



天津市工程建设标准设计

DBJT29-213-2017

# 天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南

津 17WJ-3

# 天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南

DBJT29-213-2017

主编单位：天津市建设工程技术研究所

批准部门：天津市城乡建设委员会

实施日期：2017年10月6日

请以正式出版物为准

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

# 天津市城乡建设委员会文件

津建设〔2017〕385号

## 市建委关于批准发布《天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南》的通知

各建设单位、勘察设计单位、施工图审查机构及有关部门：

为进一步提高我市装配式建筑施工图审查质量，结合我市装配式建筑施工图设计和审查具体情况，天津市建设工程技术研究所组织天津大学建筑设计研究院开展《天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南》编制工作，经组织专家审查通过，现批准为天津市工程建设标准设计技术文件，标准设计统一编号为：DBJT29-213-2017，该技术文件编号：津 17WJ-3。

本审查指南自批准发布之日起实施，各有关单位在装配式钢结构建筑设计文件审查时，应依据国家及我市现行相关标准规范和政策要求，并按《天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南》所列条目内容进行重点审查。

天津市城乡建设委员会

2017年10月6日



# 天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南

批准部门：天津市城乡建设委员会

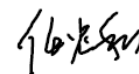
批准文号：津建设[2017]385 号

主编单位：天津市建设工程技术研究所

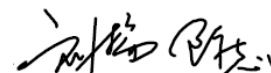
统一编号：DBJT29-213-2017

实行日期：2017 年 10 月 6 日

主编单位负责人：



项目负责人：



## 编制总说明

为统一我市装配式钢结构建筑施工图设计审查标准、保证施工图设计质量，结合今后一段时期我市装配式建筑建设实际需要，根据《市建委关于开展装配式建筑施工图设计审查技术文件编制工作的通知》（津建设函[2016]227 号）文件要求，天津市建设工程技术研究所组织天津大学建筑设计研究院完成《天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南》（以下简称审查指南）编制工作，经市建委批准为天津市工程建设标准设计技术文件。

本审查指南仅编入与装配式钢结构建筑有关的标准强制性条文和影响公共安全、公共利益的非强制性条文，以及与装配式钢结构建筑设计和审查有关注意事项。为高标准地推进我市装配式钢结构建筑施工图设计质量，本审查指南在参考国家标准及外省市标准基础上，将部分外省市有关标准作为我市施工图审查的要求内容列出，适当提高了我市施工图审查标准。我市装配式钢结构建筑工程除应按本指南的所列条目重点审查外，还应按《天津市民用建筑施工图设计审查要点》审查。

本审查指南版权归天津市建设工程技术研究所享有，编制单位享有署名权，未经允许，任何单位和个人无权转让。审查指南使用过程中如发现问题或有意见和建议，请与天津市建设工程技术研究所联系，以便修订和更新。

本审查指南编制过程中得到了有关部门领导和专家的大力支持，并提出许多宝贵意见和建议，在此一并感谢。

地址：天津市河西区马场道 211 号城建大厦，电话：022-28468696，邮箱：05tj@163.com，网址：  
<http://www.tjcac.gov.cn/yjs/>

天津市建设工程技术研究所

## 《天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南》编审人员名单

**编制组成员：**于敬海    安海玉    陈   昆    闫翔宇    沈   彬    薛   晶    张   智  
刘佳迪    胡弘宇    郭红云    孙洪绪    陈   焱    谭   浩

### 审查专家组：（按姓氏笔画排名）

组   长：汤   芑

成   员：王东林    王俊霞    左克伟    刘幸坤    许   斌

天津市装配式钢结构建筑  
施工图设计审查指南

编制单位：天津大学建筑设计研究院

编制单位负责人： 严生

编制单位技术负责人： 于敬海

技术审定人： 安海玉

设计负责人： 陈昂 陈明宇

目 录

一、总则 .....	1	3.3 大跨空间网格屋盖结构系统.....	53
二、建筑设计 .....	3	四、设备与管线系统设计.....	61
2.1 建筑面积与预制装配率.....	3	4.1 一般规定.....	61
2.2 编制深度规定.....	4	4.2 给水和排水设计.....	62
2.3 一般规定.....	5	4.3 暖通设计.....	63
2.4 构造要求.....	5	4.4 电气及智能化设计.....	65
2.5 防火设计相关规定.....	7	五、内装修系统设计.....	67
2.6 节能设计相关规定.....	9	六、外围护系统设计.....	70
三、结构系统设计.....	10	七、系统集成.....	74
3.1 一般规定.....	10	附录.....	75
3.2 多高层钢结构公建和住宅结构系统.....	12		





## 一、总 则

- 1.1** 为指导和规范天津市装配式钢结构建筑施工图设计文件审查工作，明确审查内容，根据国家及天津市装配式建筑有关政策、法律法规和相关国家、地方、行业协会技术标准规程编制《天津市装配式钢结构建筑施工图设计审查指南》（以下简称“指南”）。
- 1.2** 因装配式钢结构建筑施工图设计及审查尚处于起步阶段，国家及地方标准或正在编制还未实施、或处于修编过程中，本审查指南力求比较系统的列入装配式钢结构建筑施工图审查中应关注的设计原则、结构安全、公共利益、公共安全等规程条文，其中黑体字是强制性条文。所列的审查内容是保证工程设计质量的基本要求，并不是工程设计的全部内容。
- 1.3** 装配式钢结构建筑施工图设计文件的审查除执行本“指南”外，尚应执行国家及天津市建筑工程施工图设计文件审查规定中有关建筑、结构、给水排水、暖通、电气、建筑节能等专业的相应审查要求。
- 1.4** 本指南适用于天津市抗震设防类别为标准设防类、抗震设防烈度为 7 度 (0.15g) 及 8 度 (0.20g) 的装配式钢结构建筑工程施工图设计文件的技术审查；重点设防类工程尚应按《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008 第 3.0.3 条要求审查。
- 1.5** 本指南对相关规范中“宜”的条款修改为“应”，适当提高装配式建筑的设计和审查要求。
- 1.6** 本指南的装配式钢结构类型主要包括：多高层钢结构公建和住宅设计，大跨空间网格屋盖结构设计。
- 1.7** 当房屋高度、规则性、结构类型、结构装配方案和预制构件连接类型等超过现行相关规范的规定时，应进行专门研究和论证。
- 1.8** 报审的文件中应包含对产业化项目的建设规模、预制装配率等指标的批准文件；报审的装配式钢结构建筑工程施工图设计文件中应包含装配式建设规模、预制装配率计算书等。审查机构针对设计文件中的相关指标是否符合相关的规定进行审查。
- 1.9** 装配式钢结构建筑工程预制装配率计算应执行《市建委关于印发<天津市装配整体式建筑预制装配率计算细则（试行）>

的通知》（津建科〔2016〕464号）的要求。

- 1.10** 装配式钢结构建筑面积的计算按《天津市人民政府办公厅印发关于大力发展装配式建筑实施方案的通知》（津政办函〔2017〕66号）文件的要求执行。
- 1.11** 报审的装配式钢结构建筑应提供各专业的装配式建筑专项设计说明。
- 1.12** 报审的装配式钢结构建筑工程结构专业设计图纸包括结构施工图和混凝土预制构件制作详图（钢结构中预制混凝土构件依据《天津市装配式混凝土建筑施工图设计审查指南》进行技术审查）。结构施工图除应满足计算和构造要求外，其设计内容和深度还应满足钢结构构件加工制作详图编制和施工安装的要求。
- 1.13** 本审查指南中，“要点”所列内容为引用的国家及天津市相关法律法规和现行标准规范。“要求”所列内容为参照国家及外省市现行标准规范，结合天津市具体要求适当提高标准后的要求。
- 1.14** 本指南发布后，如有新版相关法规和工程建设标准实施，应以新版法规和工程建设标准为准。

## 二、建筑设计

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
2.1	建筑面积 与预制装 配率	依据	<p>《市建委等七部门联合印发关于加快推进我市建筑产业现代化发展（2015-2017 年）实施意见的通知》 津建科〔2015〕543 号文</p> <p>《市建委关于印发&lt;天津市装配整体式建筑预制装配率计算细则（试行）&gt;的通知》 津建科〔2016〕464 号文</p> <p>针对审查的建设项目，有关行政主管部门提出的预制装配建筑比例批文</p>
		要点	<p><b>1 实施范围：</b>审查中应复核项目中预制装配式建筑的建设比例是否符合规划文件要求。</p> <p><b>2 单体装配率指标：</b>其单体建筑标高 <math>\pm 0.000</math> 以上钢结构体系的建筑，其单体预制装配率应不低于 50%。</p> <p><b>3 预制装配率计算：</b>按津建科〔2016〕464 号文统计预制率和装配率，并出具计算书，逐项列出各分项的计算过程和最终结果，同时设计文件中应体现装配率各分项的实施情况和具体做法。</p> <p>注：对于不要求优惠政策的项目也做要求，作为该项目预制装配设计的重要参数。</p> <p><b>4 面积计算：</b>对于预制装配整体式建筑，应列出预制外墙板的外叶墙板或保温层部分的建筑面积；按津建科〔2015〕543 号文鼓励政策：当钢结构体系预制装配率达到 50% 时，预制外墙中保温层的保护层（外叶墙板）不计入建筑面积。当钢结构体系预制装配率达到 70% 时，预制外墙中保温层的保护层（外叶墙板）和保温层不计入建筑面积。在计算房屋建筑面积时，对于未计入的应予以确认。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
2.2	编制深度规定	依据	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）第 4.3.3，4.3.4，4.3.7 条</p> <p>《天津市装配式混凝土建筑工程设计文件编制深度规定》（2017 版）第 4.1.1 条</p>
		要点	<p><b>《建筑工程设计文件编制深度规定》</b></p> <p><b>4.3.3 设计说明</b></p> <p><b>15</b> 当项目按装配式建筑要求建设时，应有装配式建筑设计说明。</p> <p>1) 装配式建筑设计概况及依据；</p> <p>2) 建筑专业相关的装配式建筑技术选项内容，拟采用的技术措施，如标准化设计要点、预制部位及预制率计算等技术应用说明；</p> <p>3) 一体化装修设计的范围及技术内容；</p> <p>4) 装配式建筑特有的建筑节能设计内容。</p> <p><b>4.3.4 平面图</b></p> <p><b>22</b> 装配式建筑应在平面中用不同图例注明预制构件（如预制夹心外墙、预制内墙板、预制楼梯、叠合阳台等）位置，并标注构件截面尺寸及其与轴线关系尺寸；预制构件大样图，为了控制尺寸及一体化装修相关的预埋点位。</p> <p><b>4.3.7 详图</b></p> <p><b>2.</b> 应提供预制外墙构件之间拼缝防水和保温的构造做法。</p> <p>注：根据实际工程情况，按《建筑工程设计文件编制深度规定》要求仅提供预制外墙构件之间拼缝防水和保温的构造做法尚不足以满足装配的各项要求，必须对所有节点类型做统一考虑，明确做法。故建筑外墙预制时，图纸应有与预制叠合楼板、外挑构件与外墙等交接部位的构造节点。</p> <p><b>《天津市装配式混凝土建筑工程设计文件编制深度规定》</b></p> <p><b>4.1.1</b> 装配式建筑应有装配式建筑专项设计说明。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
2.3	一般规定	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 4.1.1、4.1.4 条
		要点	<b>4.1.1</b> 装配式钢结构建筑应模数协调，采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。 <b>4.1.4</b> 装配式钢结构建筑应满足建筑全寿命期的使用维护要求，宜采用管线分离的方式。
2.4	构造要求	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 4.3.1~4.3.5、4.4.1、4.4.3、4.4.4、4.5.3 条 《钢结构住宅设计规范》CECS261: 2009 第 4.1.2、4.3.3、4.3.6、4.3.7、5.4.1 条 《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T251-2011 第 3.1.1、3.2.1、3.3.5、3.4.1 条
		要点	<b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b> <b>4.3.1</b> 装配式钢结构建筑设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。 <b>4.3.2</b> 装配式钢结构建筑的开间与柱距、进深与跨度、门窗洞口宽度等宜采用水平扩大模数数列 $2nM$ 、 $3nM$ ( $n$ 为自然数)。 <b>4.3.3</b> 装配式钢结构建筑的层高和门窗洞口高度等宜采用竖向扩大模数数列 $nM$ 。 <b>4.3.4</b> 梁、柱、墙、板等部件的截面尺寸宜采用竖向扩大模数数列 $nM$ 。 <b>4.3.5</b> 构造节点和部品部件的接口尺寸宜采用分模数数列 $nM/2$ 、 $nM/5$ 、 $nM/10$ 。 <b>4.4.1</b> 装配式钢结构建筑应在模数协调的基础上，采用标准化设计，提高部品部件的通用性。 <b>4.4.3</b> 公共建筑应采用楼电梯、公共卫生间、公共管井、基本单元等模块进行组合设计。 <b>4.4.4</b> 住宅建筑应采用楼电梯、公共管井、集成式厨房、集成式卫生间等模块进行组合设计。 <b>4.5.3</b> 装配式钢结构建筑平面设计应符合下列规定： 1 结构柱网布置、抗侧力构件布置、次梁布置应与功能空间布局及门窗洞口协调。 2 平面几何形状宜规则平整，并宜以连续柱跨为基础布置，柱距尺寸应按模数统一。 3 设备管井宜与楼电梯结合，集中设置。  <b>《钢结构住宅设计规范》</b> <b>4.1.2</b> 钢结构住宅维护结构（外墙和屋面）热工设计（6 条）。

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
2.4	构造要求	要点	<p>1 外墙和屋顶宜采用重质材料和轻质高效保温隔热材料组合的复合结构；构造适宜时，可设置空气间层、铝箔反射层、防水层；当保温隔热材料可能受潮时，宜采用防水透气膜或覆铝的防水透气膜外包，使保温隔热材料保持干燥；</p> <p>2 严寒地区围护结构保温层内侧宜设置隔汽层，隔汽层宜选用膜材料，敷设时应连续；</p> <p>3 采用加气混凝土、泡沫混凝土等单一材料外墙时，在其内侧宜设混合砂浆、水泥砂浆等重质饰面；当采用带有外饰面的蒸压轻质加气混凝土（ALC）板时，内侧宜抹灰或衬装其他薄板；</p> <p>4 应采取措施减少热桥。当无法避免时，应使热桥部位内表面温度不低于室内空气露点温度；</p> <p>5 外墙保温层宜设置在钢构件外侧，当钢构件外侧保温材料厚度受限制时，应进行露点计算；</p> <p>6 采暖地区室外钢构件与室内主体结构的连接宜采用绞接（如腹板连接）或特殊设计，以减少传热截面；连接部位宜采用保温层覆盖；当室外钢构件伸入室内时，在市内部分的一定长度范围内应采取延续保温措施，并进行露点计算。</p> <p><b>4.3.3</b> 钢构件在户间、户内空间可能形成声桥的部位，应采用隔声材料或重质材料填充或包覆，使相邻空间隔声指标达到设计标准。</p> <p><b>4.3.6</b> 压型钢板组合楼板、倒置槽形板下方应设置隔声吊顶。</p> <p><b>4.3.7</b> 外墙与楼板端面间的缝隙应以防火、隔声材料填塞。</p> <p><b>5.4.1</b> 利用楼板分层承重的轻型砌筑块材填充墙，在楼板处应设置水平缝，缝宽 20mm 并具有泛水构造；砌体水平连续时，应每隔 25m~30m 设置竖缝，缝宽 15mm 并弹性密封。</p> <p><b>5.4.2</b> 装配整体式墙板应进行接缝防水抗渗设计。</p> <p><b>5.4.4</b> 在预制复合板或外墙外保温做法的洞口上沿处应设置滴水线。</p> <p><b>5.4.5</b> 在窗、门框材与外墙板端面交接处应设凹槽，并嵌入保温密封材料。有条件时，窗、门框材与外墙板边缘宜设计构造防水。</p> <p><b>《建筑钢结构防腐技术规程》</b></p> <p><b>3.1.1</b> 建筑钢结构应根据环境条件、材质、结构形式、使用要求、施工条件和维护管理条件等进行防腐设计。</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																																		
2.4	构造要求	要点	<b>3.2.1</b> 钢结构在涂装之前应进行表面处理。 <b>3.3.5</b> 钢结构的防腐蚀保护层最小厚度应符合表 3.3.5 的规定。 表 3.3.5																																	
			<table><tr><th rowspan="2">防腐蚀保护层 设计使用年限 (a)</th><th colspan="5">钢结构防腐蚀保护层最小厚度 (μ m)</th></tr><tr><th>腐蚀性等级 Ⅱ 级</th><th>腐蚀性等级 Ⅲ级</th><th>腐蚀性等级 Ⅳ 级</th><th>腐蚀性等级 Ⅴ 级</th><th>腐蚀性等级 Ⅵ级</th></tr><tr><td>2≤t<sub>i</sub>&lt;5</td><td>120</td><td>140</td><td>160</td><td>180</td><td>200</td></tr><tr><td>5≤t<sub>i</sub>&lt;10</td><td>160</td><td>180</td><td>200</td><td>220</td><td>240</td></tr><tr><td>10≤t<sub>i</sub>&lt;15</td><td>200</td><td>220</td><td>240</td><td>260</td><td>280</td></tr></table>					防腐蚀保护层 设计使用年限 (a)	钢结构防腐蚀保护层最小厚度 (μ m)					腐蚀性等级 Ⅱ 级	腐蚀性等级 Ⅲ级	腐蚀性等级 Ⅳ 级	腐蚀性等级 Ⅴ 级	腐蚀性等级 Ⅵ级	2≤t <sub>i</sub> <5	120	140	160	180	200	5≤t <sub>i</sub> <10	160	180	200	220	240	10≤t <sub>i</sub> <15	200	220	240	260	280
			防腐蚀保护层 设计使用年限 (a)	钢结构防腐蚀保护层最小厚度 (μ m)																																
腐蚀性等级 Ⅱ 级	腐蚀性等级 Ⅲ级	腐蚀性等级 Ⅳ 级		腐蚀性等级 Ⅴ 级	腐蚀性等级 Ⅵ级																															
2≤t <sub>i</sub> <5	120	140	160	180	200																															
5≤t <sub>i</sub> <10	160	180	200	220	240																															
10≤t <sub>i</sub> <15	200	220	240	260	280																															
<b>3.4.1</b> 在腐蚀性等级为Ⅳ、Ⅴ或Ⅵ级腐蚀环境类型中的钢结构防腐蚀宜采用金属热喷涂。																																				
2.5	防火设计 相关规定	依据	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 5.1.2、6.7.3 条 《建筑钢结构防火技术规范》CECS200：2006 第 4.3.1、4.4.1、9.1.3、9.1.4、9.1.5、9.1.6 条																																	
		要点	<b>《建筑设计防火规范》</b> <b>6.7.3</b> 建筑外墙采用保温材料与两侧墙体构成无空腔复合保温结构体时，该结构体的耐火极限应符合本规范的有关规定；当保温材料的燃烧性能为 B1 级时，保温材料两侧的墙体应采用不燃材料且厚度均不应小于 50mm。 注：据津建科〔2015〕522 号文件，天津市各类保温系统保温材料燃烧性能均不应低于 B1 级。因此此处保温材料的燃烧性能执行不应低于 B1 级。 <b>《建筑钢结构防火技术规范》</b> <b>4.3.1</b> 当钢结构采用防火涂料保护时，可采用膨胀型或非膨胀型防火涂料。 <b>4.4.1</b> 当钢结构采用防火板保护时，可采用低密度防火板、中密度防火板和高密度防火板。 <b>9.1.3</b> 钢结构防火涂料品种的选用，应符合下列规定： 1 高层建筑钢结构和单、多层钢结构的室内隐蔽构件，当规定的耐火极限 1.5h 以上时，应选用非膨胀型钢结构防火涂料； 2 室内裸露钢结构、轻型屋盖钢结构和有装饰作用的钢结构，当规定的耐火极限为 1.5h，																																	



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
2.5	防火设计相关规定	要点	<p>可选用膨胀型钢结构防火涂料；</p> <p>3 当钢结构耐火极限规定要求不小于 1.5h，以及室外的钢构件工程，不宜选用膨胀型防火涂料；</p> <p>4 露天钢结构应选用适合室外的钢结构防火涂料，且至少应经过一年以上钢结构工程的应用验证，涂层性能无明显变化；</p> <p>5 复层涂料应相互配套，底层涂料应能同普通防锈漆配合使用，或者底层涂料自身具用防锈功能；</p> <p>6 膨胀型防火涂料的保护层厚度应通过实际构件的耐火试验确定。</p> <p><b>9.1.4 防火板的安装符合要求。</b></p> <p>1 防火板的包敷必须根据构件现状和所处部位进行包敷构造设计，在满足耐火要求的条件下充分考虑安装的牢固稳定；</p> <p>2 固定和稳定防火板的龙骨粘接剂应为不燃材料。龙骨材料应便于构件、防火板连接。粘接剂在高温下应仍能保持一定的强度，保证结构稳定和完整。</p> <p><b>9.1.5 采用复合防火保护时符合要求。</b></p> <p>1 必须根据构件形状和所处部位进行包敷构造设计，在满足耐火要求的条件下充分考虑保护层的牢固稳定；</p> <p>2 在包敷构造设计时，应充分考虑外层包敷的施工不对内防火层造成结构性破坏或损伤。</p> <p><b>9.1.6 采用柔性毡状隔热材料防火保护时要求。</b></p> <p>1 仅适用于平时不受机械损伤和不易人为破坏，且不受水湿的部位；</p> <p>2 包敷构造的外层应设金属保护壳；金属保护壳应固定在支撑结构上，支撑结构应固定在钢构件上。支撑结构应为不燃材料；</p> <p>3 在材料自重下，毡状材料不应发生体积压缩不匀的现象。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
2.6	节能设计 相关规定	依据	《天津市公共建筑节能设计标准》DB29-153-2014 附录 B 《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2014
		要点	<p><b>1</b> 外墙传热系数的修正系数<math>\psi_q</math>可按表 B.0.3 取值：夹芯保温取值为 1.3。 注：表 B.0.3 注 3 对夹芯保温的说明为“在两个相互独立的内叶墙和外叶墙之间预留的连续空腔内填充保温材料，并在墙的内叶和外叶之间用拉结件连接形成的墙体”，即指预制夹芯外墙板。</p> <p><b>2</b> 对于预制夹芯外墙板，可根据工厂检测报告中的导热系数取值。</p>

天津工程建设标准  
电子文件仅供参考  
请以正式出版物为准

## 三、结构设计

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.1	一般规定		
3.1.1	一般规定	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.1.1~5.1.6 条
		要点	<p><b>5.1.1</b> 建筑的结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统均应进行集成设计，提高集成度、施工精度和效率。</p> <p><b>5.1.2</b> 各系统设计应统筹考虑材料性能、加工工艺、运输限制、吊装能力的要求。</p> <p><b>5.1.3</b> 装配式钢结构建筑的结构系统应按传力可靠、构造简单、施工方便和确保耐久性的原则进行设计。</p> <p><b>5.1.4</b> 装配式钢结构建筑的外围护系统宜采用轻质材料，并宜采用干式工法。</p> <p><b>5.1.5</b> 装配式钢结构建筑的设备与管线系统应方便检查、维修、更换，维修更换时不应影响结构安全性。</p> <p><b>5.1.6</b> 装配式钢结构建筑的内装系统应采用装配式装修，并宜选用具有通用性和互换性的内装部品。</p>
3.1.2	编制深度规定	依据	《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）第 4.4.3、4.4.10 条
		要点	<p>除《天津市民用建筑施工图设计审查要点》结构设计总说明的要求外，尚应补充以下内容：</p> <p><b>4.4.3</b> 结构设计总说明。</p> <p>10 钢结构工程。</p> <p>2) 钢结构材料：钢材牌号和等级，及所对应的产品标准；必要时提出物理力学性能和化学成份要求及其它要求，如 Z 向性能、碳当量、耐候性能、交货状态等；</p> <p>3) 焊接方法及材料：各种钢材的焊接方法及对所采用焊材的要求；</p> <p>4) 螺栓材料：注明螺栓种类、性能等级，高强螺栓的接触面处理方法、摩擦面抗滑移系数，以及各类螺栓所对应的产品标准；</p> <p>5) 焊钉种类及对应的产品标准；</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.1.2	编制 深度规定	要点	<p>6) 应注明钢构件的成形方式(热轧、焊接、冷弯、冷压、热弯、铸造等), 圆钢管种类(无缝管、直缝焊管等);</p> <p>7) 压型钢板的截面形式及产品标准;</p> <p>8) 焊缝质量等级及焊缝质量检查要求;</p> <p>9) 钢构件制作要求;</p> <p>10) 钢结构安装要求, 对跨度较大的钢构件必要时提出起拱要求;</p> <p>11) 涂装要求: 注明除锈方法及除锈等级以及对应的标准; 注明防腐底漆的种类、干漆膜最小厚度和产品要求; 当存在中间漆和面漆时, 也应分别注明其种类、干漆膜最小厚度和要求; 注明各类钢构件所要求的耐火极限、防火涂料类型及产品要求; 注明防腐年限及定期维护要求;</p> <p>12) 钢结构主体与围护结构的连接要求;</p> <p>13) 必要时, 应提出结构检测要求和特殊节点的试验要求。</p> <p>16 当项目按装配式结构要求建设时, 应有装配式结构设计专项说明:</p> <p>1) 设计依据及配套图集</p> <p>①装配式结构采用的的主要法规和主要标准(包括标准的名称、编号、年号和版本号);</p> <p>②配套的相关图集(包括图集的名称、编号、年号和版本号);</p> <p>③采用的材料及性能要求。</p> <p><b>4.4.10 钢结构设计施工图。</b></p> <p>钢结构设计施工图的内容和深度应能满足进行钢结构加工制作详图设计的要求。钢结构制作加工详图一般应由具有钢结构专项设计资质的加工制作单位完成, 也可由具有该项资质的其他单位完成, 其设计深度由制作单位确定。钢结构设计施工图不包括钢结构制作详图的内容。</p> <p>钢结构设计施工图应包括以下内容:</p> <p>1 钢结构设计总说明: 以钢结构为主或钢结构(包括钢骨结构)较多的工程, 应单独编制钢结构(包括钢骨结构)设计总说明, 应包括第 4.4.3 条结构设计总说明中有关钢结构的内容;</p> <p>2 基础平面图及详图: 应表达钢柱的平面位置及其与下部混凝土构件的连结构造详图;</p> <p>3 结构平面(包括各层楼面、屋面)布置图: 应注明定位关系、标高、构件(可用粗单线绘制)的位置、构件编号及截面型式和尺寸、节点详图索引号等; 必要时应绘制檩条、墙梁布置图和关键剖面图; 空间网架应绘制上、下弦杆及腹杆平面图和关键剖面图, 平面图中应有杆件编号及截面形式和尺寸、节点编号及型式和尺寸。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2	多高层钢结构公建和住宅结构系统		
3.2.1	设计 要求	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.1 条 《装配式钢结构住宅设计规范》CECS261:2009 第 8.1.6、8.1.8、8.1.11、8.1.16 条
		要点	<p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b></p> <p><b>5.2.1</b> 装配式钢结构建筑的结构设计应符合下列规定：</p> <p>1 装配式钢结构建筑的结构设计应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 的规定，结构的设计使用年限不应少于 50 年，其安全等级不应低于二级。</p> <p>2 装配式钢结构建筑荷载和效应的标准值、荷载分项系数、荷载效应组合、组合值系数应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。</p> <p>3 装配式钢结构建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定其抗震设防类别，并按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）进行抗震设计。</p> <p>4 装配式钢结构的结构构件设计应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定。</p> <p><b>《装配式钢结构住宅设计规范》CECS261:2009</b></p> <p><b>8.1.6</b> 钢结构住宅应合理地选用结构体系，保证结构具有必要的承载能力、刚度与变形能力，并满足住宅特点的使用功能。</p> <p><b>8.1.8</b> 结构构件和节点的设计应做到强柱弱梁、强节点、强连接和防止脆性破坏，并应加强空间整体性，防止结构失稳和倾覆。由抗震作用组合控制截面设计的构件和连接，应严格遵守抗震构造措施的规定。</p> <p><b>8.1.11</b> 钢结构住宅建筑中梁、柱、支撑的主要节点构造和设置位置，应与建筑设计相协调。钢框架的梁柱节点宜避免采用外环板及框架梁端隅撑的构造；当采用梁端加强型构造时，不应采用梁端加腋的构造。</p> <p><b>8.1.16</b> 钢结构住宅结构设计应符合工厂化、装配化的要求，并充分考虑便于材料供货、加工与安装和减少现场作业（特别是湿作业）；同一工程中，应通过优化设计，提高构件和节点的标准化和通用化程度，减少材料和构造做法的类别。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.2	材料	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 3.9.2 条</p> <p>《钢结构设计规范》GB 50017-2003 第 3.3.3 条</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.2 条</p> <p>《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 3.1.6、4.1.2、4.1.6 条</p>
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p><b>3.9.2 结构材料性能指标，应符合下列最低要求：</b></p> <p>3 钢结构的钢材应符合下列规定：</p> <p>1) 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85；</p> <p>2) 钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%；</p> <p>3) 钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。</p> <p>注：此条为索引规范中的强制性条文，采用黑体。以下同。</p> <p><b>《钢结构设计规范》</b></p> <p><b>3.3.3 承重结构采用的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳含量的合格保证。</b></p> <p><b>焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材还应具有冷弯试验的合格保证。</b></p> <p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b></p> <p><b>5.2.2 钢材牌号、质量等级及其性能要求应根据构件重要性和荷载特征、结构形式和连接方法、应力状态、工作环境以及钢材品种和板件厚度的因素确定，并应在设计文件中完整注明钢材的技术要求。钢材性能应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 及其他有关标准的规定。有条件时可采用耐候钢、耐候钢、高强钢等高性能钢材。</b></p> <p><b>《高层民用建筑钢结构技术规程》</b></p> <p><b>3.1.6 高层民用建筑钢结构构件的钢板厚度不宜大于 100mm。</b></p> <p><b>4.1.2 钢材的牌号和等级应符合下列规定：</b></p> <p>1 主要承重构件所采用钢材的牌号宜选用 Q345 钢、Q390 钢，一般构件宜选用 Q235 钢，其材质和材料性能应分别符合现行国家标准《低合金高强度钢结构》GB/T 1591 或《碳素结</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.2	材料	要点	<p>构钢》GB/T 700 的规定。有依据时可选用更高强度级别的钢材；</p> <p><b>2</b> 主要承重构件所用较厚的板材宜选用高性能建筑用 GJ 钢板，其材质和材料性能应符合现行国家标准《建筑结构用钢板》GB/T 19879 的规定；</p> <p><b>3</b> 外露承重钢结构可选用 Q235NH、Q355NH 或 Q415NH 等牌号的焊接耐候钢，其材质和材料性能要求应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171 的规定。选用时宜附加要求保证晶粒度不小于 7 级，耐腐蚀指数不小于 6.0；</p> <p><b>4</b> 承重构件所用钢材的质量等级不宜低于 B 级；抗震等级为二级及以上的高层民用建筑钢结构，其框架梁、柱和抗侧力支撑等主要抗侧力构件钢材的质量等级不宜低于 C 级；</p> <p><b>5</b> 承重构件中厚度不小于 40mm 的受拉板件，当其工作温度低于-20℃时，宜适当提高其所用钢材的质量等级；</p> <p><b>6</b> 选用 Q235A 或 Q235B 级钢时应选用镇静钢。</p> <p><b>4.1.6</b> 钢框架柱采用箱形截面且壁厚不大于 20mm 时，宜选用直接成方工艺成型的冷弯方（矩）形焊接钢管，其材质和材料性能应符合现行行业标准《建筑结构用冷弯矩形钢管》JG/T 178 中 I 级产品的规定。</p>
3.2.3	结构体系	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.1.4、8.1.5、8.1.9 条</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.3、5.2.4、5.2.5、5.2.20 条</p> <p>《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 3.3.4、3.3.5、3.3.6、3.4.2 条</p>
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p><b>8.1.4</b> 钢结构房屋需要设置防震缝时，缝宽应不小于相应钢筋混凝土结构房屋的 1.5 倍。</p> <p><b>8.1.5</b> 一、二级的钢结构房屋，宜设置偏心支撑、带竖缝钢筋混凝土抗震墙板、内藏钢支撑钢筋混凝土墙板、屈曲约束支撑等消能支撑或筒体。</p> <p>采用框架结构时，甲、乙类建筑和高层的丙类建筑不应采用单跨框架，多层的丙类建筑不宜采用单跨框架。</p> <p>注：本章“一、二、三、四级”即“抗震等级为一、二、三、四级”的简称。</p> <p><b>8.1.9</b> 钢结构房屋的地下室设置，应符合下列要求：</p> <p><b>1</b> 设置地下室时，框架-支撑（抗震墙板）结构中竖向连续布置的支撑（抗震墙板）应延伸至基础；钢框架柱应至少延伸至地下一层，其竖向荷载应直接传至基础；</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.3	结构体系	要点	<p>2 超过 50m 的钢结构房屋应设置地下室。其基础埋置深度，当采用天然地基时不宜小于房屋总高度的 1/15；当采用桩基时，桩承台埋深不宜小于房屋总高度的 1/20。</p> <p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b></p> <p><b>5.2.3</b> 装配式钢结构建筑的结构体系应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 应具有明确的计算简图和合理的传力路径；</li> <li>2 应具有适宜的承载能力、刚度及耗能能力；</li> <li>3 应避免部分结构或构件的破坏而导致整个结构丧失承受重力荷载、风荷载和地震作用的能力；</li> <li>4 对薄弱部位应采取有效的加强措施。</li> </ol> <p><b>5.2.4</b> 装配式钢结构建筑的结构布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 结构平面布置宜对称、规则、对称；</li> <li>2 结构竖向布置宜保持刚度、质量变化均匀；</li> <li>3 结构布置应考虑温度作用、地震作用或不均匀沉降等效应的不利影响，当设置伸缩缝、防震缝或沉降缝时，应满足相应的功能要求。</li> </ol> <p><b>5.2.5</b> 装配式钢结构建筑可根据建筑功能、建筑高度以及抗震设防烈度等选择下列结构体系：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 钢框架结构；</li> <li>2 钢框架-支撑结构；</li> <li>3 钢框架-延性墙板结构；</li> </ol> <p>当有可靠依据，通过相关论证，也可采用其他结构体系，包括新型构件和节点。</p> <p><b>5.2.20</b> 地下室和基础应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 当建筑高度超过 50m 时，宜设置地下室；当采用天然地基时，其基础埋置深度不宜小于房屋总高度的 1/15；当采用桩基时，桩承台埋深不宜小于房屋总高度的 1/20；</li> <li>2 设置地下室时，竖向连续布置的支撑、延性墙板等抗侧力构件应延伸至基础；</li> <li>3 当地下室不少于两层，且嵌固端在地下室顶板时，延伸至地下室底板的钢柱脚可采用铰接或刚接。</li> </ol>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求												
3.2.3	结构体系	要点	<p>《高层民用建筑钢结构技术规程》</p> <p><b>3.3.4</b> 高层民用建筑宜不设防震缝；体型复杂、平立面不规则的建筑，应根据不规则程度、地基基础等因素，确定是否设防震缝；当在适当部位设置防震缝时，宜形成多个较规则的抗侧力结构单元。</p> <p><b>3.3.5</b> 防震缝应根据抗震设防烈度、结构类型、结构单元的高度和高差情况，留有足够的宽度，其上部结构应完全分开；防震缝的宽度不应小于钢筋混凝土框架结构缝宽的 1.5 倍。</p> <p><b>3.3.6</b> 抗震设计的框架-支撑、框架-延性墙板结构中，支撑、延性墙板宜沿建筑高度竖向连续布置，并应延伸至计算嵌固端。除底部楼层和伸臂桁架所在楼层外，支撑的形式和布置沿建筑竖向宜一致。</p> <p><b>3.4.2</b> 钢框架柱应至少延伸至计算嵌固端以下一层，并且宜采用钢骨混凝土柱，以下可采用钢筋混凝土柱。基础埋深宜一致。</p> <p>注：当对同一条审查要点，《建筑抗震设计规范》和《高层民用建筑钢结构技术规程》有相同描述时，遵循《建筑抗震设计规范》的要求进行设计审查。以下同。</p>											
		依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.1.3 条</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.6、5.2.7 条</p>											
3.2.4	适用高度及高宽比	要点	<p>《建筑抗震设计规范》</p> <p><b>8.1.3</b> 钢结构房屋应根据设防分类、烈度和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按表 8.1.3 确定。</p> <p>注：本条仅列出天津市地区装配式钢结构建筑的房屋抗震等级。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 8.1.3 钢结构房屋的抗震等级</b></p> <table><tr><th rowspan="2">房屋高度</th><th colspan="2">烈度</th></tr><tr><th>7</th><th>8</th></tr><tr><td>≤50m</td><td>四</td><td>三</td></tr><tr><td>≥50m</td><td>三</td><td>二</td></tr></table> <p>注：1 高度接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度和场地、地基条件确定抗震等级；</p> <p>2 一般情况，构件的抗震等级应与结构相同；当某个部位各构件的承载力均满足 2 倍地震作用组合下的内力要求时，7~9 度的构件抗震等级应允许按降低一度确定。</p>	房屋高度	烈度		7	8	≤50m	四	三	≥50m	三	二
		房屋高度	烈度											
7	8													
≤50m	四	三												
≥50m	三	二												

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																							
3.2.4	适用高度及高宽比	要点	<p>《装配式钢结构建筑技术标准》</p> <p><b>5.2.6</b> 重点设防类和标准设防类多高层装配式钢结构建筑适用的最大高度应符合表 5.2.6 的规定。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.2.6 多高层装配式钢结构适用的最大高度（m）</b></p> <table><tr><th>结构体系</th><th>7 度（0.15g）</th><th>8 度（0.20g）</th></tr><tr><td>钢框架结构</td><td>90</td><td>90</td></tr><tr><td>钢框架-中心支撑结构</td><td>200</td><td>180</td></tr><tr><td>钢框架-偏心支撑结构 钢框架-屈曲约束支撑结构 钢框架-延性墙板结构</td><td>220</td><td>200</td></tr><tr><td>筒体（框筒、筒中筒、桁架筒、束筒）结构、巨型结构</td><td>280</td><td>260</td></tr><tr><td>交错桁架结构</td><td>60</td><td>40</td></tr></table> <p>注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）； 2 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施； 3 柱子可采用钢柱或钢管混凝土柱； 4 特殊设防类，6，7，8 度时宜按本地区抗震设防烈度提高一度后符合本表要求。</p> <p><b>5.2.7</b> 多高层装配式钢结构建筑的高宽比不宜大于表 5.2.7 的规定。</p> <p>注：本条仅列出天津市地区装配式钢结构建筑适用的最大高宽比。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.2.7 多高层装配式钢结构建筑适用的最大高宽比</b></p> <table><tr><th>7 度</th><th>8 度</th></tr><tr><td>6.5</td><td>6.0</td></tr></table> <p>注：1 计算高宽比的高度从室外地面算起； 2 当塔型建筑底部有大底盘时，计算高宽比的高度从大底盘顶部算起。</p>	结构体系	7 度（0.15g）	8 度（0.20g）	钢框架结构	90	90	钢框架-中心支撑结构	200	180	钢框架-偏心支撑结构 钢框架-屈曲约束支撑结构 钢框架-延性墙板结构	220	200	筒体（框筒、筒中筒、桁架筒、束筒）结构、巨型结构	280	260	交错桁架结构	60	40	7 度	8 度	6.5	6.0
		结构体系	7 度（0.15g）	8 度（0.20g）																					
钢框架结构	90	90																							
钢框架-中心支撑结构	200	180																							
钢框架-偏心支撑结构 钢框架-屈曲约束支撑结构 钢框架-延性墙板结构	220	200																							
筒体（框筒、筒中筒、桁架筒、束筒）结构、巨型结构	280	260																							
交错桁架结构	60	40																							
7 度	8 度																								
6.5	6.0																								

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求							
3.2.5	结构整体变形计算	依据	《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 5.5.1、5.5.5 条 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 3.5.1、3.5.2、3.5.3、3.5.4 条 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.8、5.2.9 条						
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p><b>5.5.1</b> 表 5.5.1 所列各类结构应进行多遇地震作用下的抗震变形验算，其楼层内最大的弹性层间位移应符合下式要求：</p> $\Delta u_e \leq [\theta_e] h \tag{5.5.1}$ <p>式中： <math>\Delta u_e</math>——多遇地震作用标准值产生的楼层内最大的弹性层间位移；计算时，除以弯曲变形为主的高层建筑外，可不扣除结构整体弯曲变形；应计入扭转变形，各作用分项系数均采用 1.0；钢筋混凝土结构构件的截面刚度可采用弹性刚度；</p> <p><math>\Delta u_e</math>——弹性层间位移角限值，宜按表 5.5.1 采用；</p> <p><math>h</math>——计算楼层高度。</p> <p><b>表 5.5.1 弹性层间位移角限值</b></p> <table><tr><th>结构类型</th><th><math>[\theta_e]</math></th></tr><tr><td>多、高层钢结构</td><td>1/250</td></tr></table> <p><b>5.5.5</b> 结构薄弱层（部位）弹塑性层间位移应符合下式要求：</p> $\Delta u_p \leq [\theta_p] h \tag{5.5.5}$ <p>式中： <math>\Delta u_p</math>——弹塑性层间位移角限值，可按表 5.5.5 采用；</p> <p><math>h</math>——薄弱层楼层高度或单层厂房上柱高度。</p> <p><b>表 5.5.1 弹塑性层间位移角限值</b></p> <table><tr><th>结构类型</th><th><math>[\theta_p]</math></th></tr><tr><td>多、高层钢结构</td><td>1/50</td></tr></table>	结构类型	$[\theta_e]$	多、高层钢结构	1/250	结构类型	$[\theta_p]$
结构类型	$[\theta_e]$								
多、高层钢结构	1/250								
结构类型	$[\theta_p]$								
多、高层钢结构	1/50								

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求							
3.2.5	结构整体变形计算	要点	<p>《高层民用建筑钢结构技术规程》</p> <p><b>3.5.1</b> 在正常使用条件下，高层民用建筑钢结构应具有足够的刚度，避免产生过大的位移而影响结构的承载能力、稳定性和使用要求。</p> <p><b>3.5.2</b> 在风荷载或多遇地震标准值作用下，按弹性方法计算的楼层层间最大水平位移与层高之比不宜大于 1/250。</p> <p><b>3.5.3</b> 高层民用建筑钢结构在罕遇地震作用下的薄弱层弹塑性变形验算，应符合下列规定：</p> <p>1 下列结构应进行弹塑性变形验算：</p> <p>1)甲类建筑和 9 度抗震设防的乙类建筑；</p> <p>2)采用隔震和消能减震设计的建筑结构；</p> <p>3)房屋高度大于 150m 的结构。</p> <p>2 下列结构宜进行弹塑性变形验算：</p> <p>1)本规程表 5.3.2 所列高度范围且为竖向不规则类型的高层民用建筑钢结构；</p> <p>2)7 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 8 度时乙类建筑。</p> <p><b>3.5.4</b> 高层民用建筑钢结构薄弱层或薄弱部位弹塑性层间位移不应大于层高的 1/50。</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》</p> <p><b>5.2.8</b> 装配式钢结构住宅在风荷载标准值作用下的弹性层间位移角不应大于 1/300，顶层水平位移与建筑高度之比不宜大于 1/450。</p> <p><b>5.2.9</b> 高度不小于 80m 的装配式钢结构住宅以及高度不小于 150m 的其他装配式结构建筑应进行风振舒适度验算。在现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 规定的 10 年一遇的风荷载标准值作用下，结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度计算值不应大于表 5.2.9 中的限值。结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度，可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定计算，也可通过风洞试验结果确定。计算时钢结构阻尼比宜取 0.010~0.015。</p> <p>表 5.2.9 结构顶点的顺风向和横风向风振加速度限值</p> <table><tr><th>使用功能</th><th><math>a_{lim}</math></th></tr><tr><td>住宅、公寓</td><td>0.20m/s<sup>2</sup></td></tr><tr><td>办公、旅馆</td><td>0.28m/s<sup>2</sup></td></tr></table>	使用功能	$a_{lim}$	住宅、公寓	0.20m/s <sup>2</sup>	办公、旅馆	0.28m/s <sup>2</sup>
		使用功能	$a_{lim}$						
住宅、公寓	0.20m/s <sup>2</sup>								
办公、旅馆	0.28m/s <sup>2</sup>								

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.6	荷载与作用	依据	《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 5.1.2、5.1.3、5.1.7、5.2.2、5.2.4 条
		要点	<p><b>5.1.2</b> 计算构件内力时,楼面及屋面活荷载可取为各跨满载,楼面活荷载大于 <math>4\text{kN/m}^2</math> 时宜考虑楼面活荷载的不利布置。</p> <p>注:根据工程实际情况考虑楼面活荷载不利布置,如通过增大梁跨中弯矩的方法等。</p> <p><b>5.1.3</b> 施工中采用附墙塔、爬塔等对结构有影响的起重机械或其他施工设备时,应根据具体情况验算施工荷载对结构的影响。</p> <p><b>5.1.7</b> 宜考虑施工阶段和使用阶段温度作用对钢结构的影响。</p> <p><b>5.2.2</b> 对于房屋刚度大于 30m 且高宽比大于 1.5 的房屋,应考虑风压脉动对结构产生顺风向振动的影响。结构顺风向风振响应计算应按随机振动理论进行,结构的自振周期应按结构动力学计算。</p> <p><b>5.2.4</b> 基本风压应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定采用。对风荷载比较敏感的高层民用建筑,承载力设计时应按基本风压的 1.1 倍采用。</p>
3.2.7	地震作用分析	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 (2016 年版) 第 6.2.6、5.1.6、5.1.7、5.2.3 条</p> <p>《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 5.3.1、6.2.6 条</p>
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p><b>5.1.1</b> 各类建筑结构的地震作用,应符合下列规定:</p> <p>1 一般情况下,应至少在建筑结构的两个主轴方向分别计算水平地震作用,各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担;</p> <p>2 有斜交抗侧力构件的结构,当相交角度大于 <math>15^\circ</math> 时,应分别计算各抗侧力构件方向的水平地震作用;</p> <p>3 质量和刚度分布明显不对称的结构,应计入双向水平地震作用下的扭转影响;其它情况,应允许采用调整地震作用效应的方法计入扭转影响;</p> <p>4 8、9 度时的大跨度和长悬臂结构及 9 度时的高层建筑,应计算竖向地震作用。</p> <p>注:8、9 度时采用隔震设计的建筑结构,应按有关规定计算竖向地震作用。</p> <p><b>5.1.6</b> 结构的截面抗震验算,应符合下列规定:</p> <p>1 6 度时的建筑(不规则建筑及建造于 IV 类场地上较高的高层建筑除外),以及生土房屋</p>

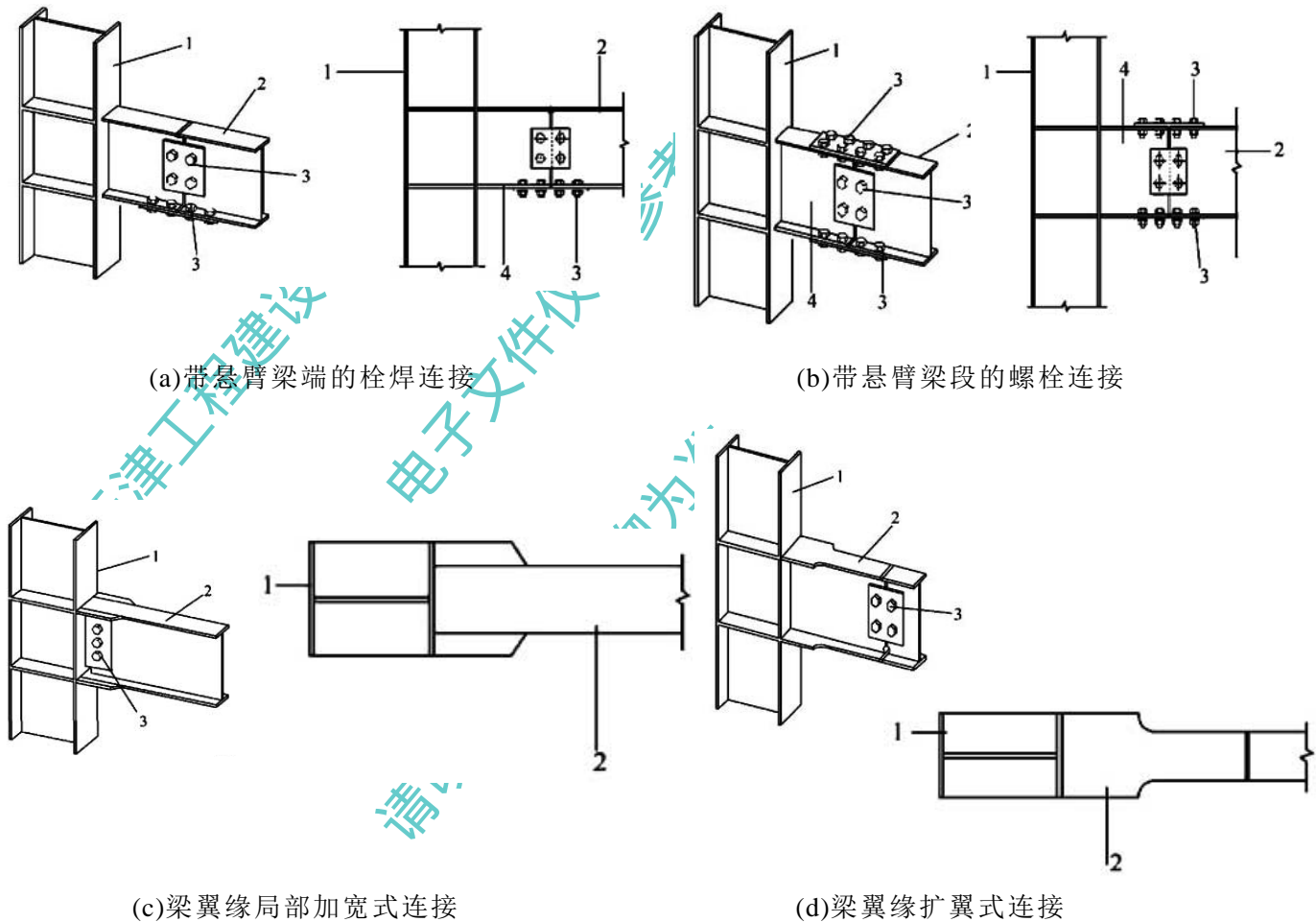
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.7	地震作用分析	要点	<p>和木结构房屋等，应允许不进行截面抗震验算，但应符合有关的抗震措施要求。</p> <p>2 6 度时不规则建筑、建造于Ⅳ类场地上较高的高层建筑，7 度和 7 度以上的建筑结构（生土房屋和木结构房屋等除外），应进行多遇地震作用下的截面抗震验算。</p> <p>注：采用隔震设计的建筑结构，其抗震验算应符合有关规定。</p> <p><b>5.1.7</b> 符合本规范第5.5节规定的结构，除按规定进行多遇地震作用下的截面抗震验算外，尚应进行相应的变形验算。</p> <p><b>5.2.3</b> 水平地震作用下，建筑结构的扭转耦联地震效应应符合下列要求：</p> <p>1 规则结构不进行扭转耦联计算时，平行于地震作用方向的两个边榀各构件，其地震作用效应应乘以增大系数。一般情况下，短边可按 1.15 采用，长边可按 1.05 采用；当扭转刚度较小时，周边各构件宜按不小于 1.3 采用。角部构件宜同时乘以两个方向各自的增大系数。</p> <p>《高层民用建筑钢结构技术规程》</p> <p><b>5.3.1</b> 高层民用建筑钢结构的地震作用计算除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定外，尚应符合下列规定：</p> <p>1 扭转特别不规则的结构，应计入双向水平地震作用下的扭转影响；其他情况，应计算单向水平地震作用下的扭转影响；</p> <p>2 9 度抗震设计时应计算竖向地震作用；</p> <p>3 高层民用建筑中的大跨度、长悬臂结构，7 度（0.15g）、8 度抗震设计时应计入竖向地震作用。</p> <p><b>6.2.6</b> 钢框架-支撑结构、钢框架-延性墙板结构的框架部分按刚度分配计算得到的地震层剪力应乘以调整系数，达到不小于结构总地震剪力的 25% 和框架部分计算最大层剪力 1.8 倍二者的较小值。</p>

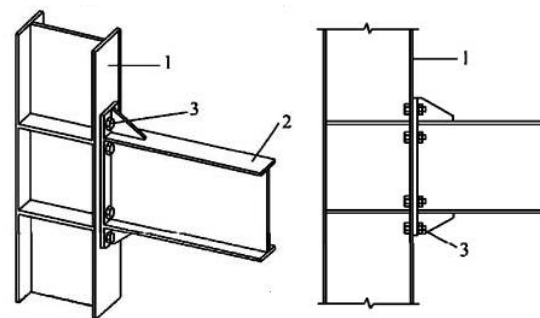
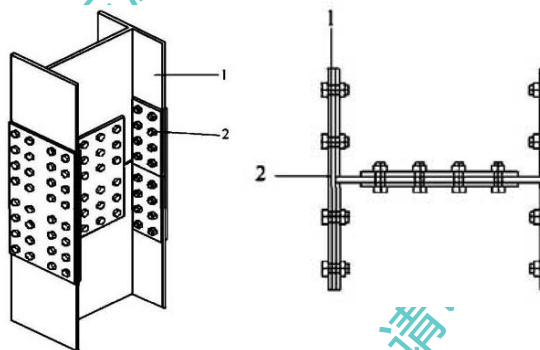
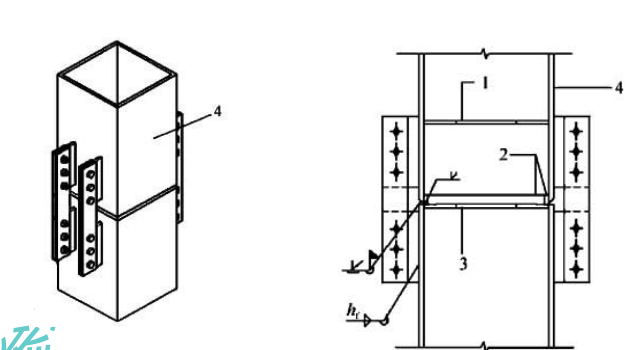
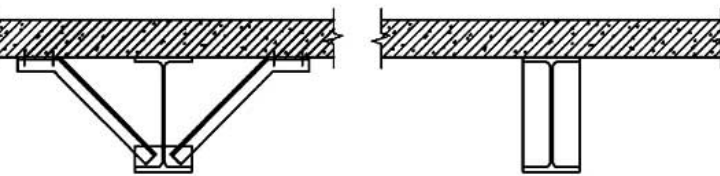


编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.8	结构 计算	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.2.2、8.2.4 条 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 6.1.2、6.1.3、6.2.4 条</p>
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b>  <b>8.2.2</b> 钢结构抗震计算的阻尼比应符合下列规定：              <b>1</b> 多遇地震下的计算，高度不大于 50m 时可取 0.04；高度大于 50m 且小于 200m 时，可取 0.03；高度不小于 200m 时，宜取 0.02；              <b>2</b> 当偏心支撑框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其阻尼比可比本条 1 款相应增加 0.005；              <b>3</b> 在罕遇地震下的弹塑性分析，阻尼比可取 0.05。  <b>8.2.4</b> 钢框架梁的上翼缘采用抗剪连接件与组合楼板连接时，可不验算地震作用下的整体稳定。</p> <p><b>《高层民用建筑钢结构技术规程》</b>  <b>6.1.2</b> 计算高层民用建筑钢结构的内力和变形时，可假定楼盖在其自身平面内为无限刚性，设计时应采取相应措施保证楼盖平面内的整体刚度。当楼盖可能产生较明显的面内变形时，计算时应采用楼盖平面内的实际刚度，考虑楼盖的面内变形的影响。  <b>6.1.3</b> 高层民用建筑钢结构弹性计算时，钢筋混凝土楼板与钢梁间有可靠连接，可计入钢筋混凝土楼板对钢梁刚度的增大作用，两侧有楼板的钢梁其惯性矩可取为 <math>1.5I_b</math>，仅一层有楼板的钢梁其惯性矩可取为 <math>1.2 I_b</math>，<math>I_b</math> 为钢梁截面惯性矩。弹塑性计算时，不应考虑楼板对钢梁惯性矩的增大作用。  <b>6.2.4</b> 钢框架-支撑结构的支撑斜杆两端宜按铰接计算；当实际构造为刚接时，也可按刚接计算。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.9	稳定性分析	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.10 条
		要点	<p><b>5.2.10</b> 多高层装配式钢结构建筑的整体稳定性应符合下列规定：</p> <p>1 框架结构应满足下列要求：</p> $D_i \geq 5 \sum_{j=1}^n G_j / h_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (5.2.10-1)$ <p>2 框架-支撑结构、框架-延性墙板结构、筒体结构、巨型结构和交错桁架结构应满足下式规定：</p> $EJ_d \geq 0.7 H^2 \sum_{i=1}^n G_i \quad (5.2.10-2)$ <p>式中： <math>D_i</math>——第 <math>i</math> 楼层的抗侧刚度（kN/mm）；可取该层剪力与层间位移的比值；  <math>h_i</math>——第 <math>i</math> 楼层层高（mm）；  <math>G_i, G_j</math>——第 <math>i, j</math> 楼层重力荷载设计值（kN），取 1.2 倍的永久荷载标准值与 1.4 倍的楼面可变荷载标准值的组合值；  <math>H</math>——房屋高度（mm）；  <math>EJ_d</math>——结构一个主轴方向的弹性等效侧向刚度（kN·mm<sup>2</sup>），可按倒三角形分布荷载作用下结构顶点位移相等的原则，将结构的侧向刚度折算为竖向悬臂受弯构件的等效侧向刚度，当延性墙板采用混凝土墙板时，刚度适当折减。</p>
3.2.10	构件设计一般规定	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.13 条 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 7.1.3、7.1.4、7.3.1 条
		要点	<p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b></p> <p><b>5.2.13</b> 钢框架结构的设计应符合下列规定：</p> <p>1 钢框架结构设计应符合国家现行有关标准的规定，高层装配式钢结构建筑尚应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定；</p> <p>2 梁柱连接可采用带悬臂梁段、翼缘焊接腹板栓接或全焊接连接形式（图 5.2.13-1a~图 5.2.13-1d）；抗震等级为一、二级时，梁与柱的连接宜采用加强型连接；当有可靠依据时，也可采用端板螺栓连接的形式（图 5.2.13-1e）；</p> <p>3 钢柱的拼接可采用焊接或螺栓连接的形式（图 5.2.13-2、图 5.2.13-3）；</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.10	构件设计一般规定	要点	<p>4 在可能出现塑性铰处，梁的上下翼缘均应设侧向支撑（图 5.2.13-4），当钢梁上铺设装配整体式或整体式楼板且进行可靠连接时，上翼缘不可设侧向支撑；</p> <p>5 框架柱截面可采用异型组合截面，其设计要求应符合国家现行标准的规定。</p>  <p>(a)带悬臂梁端的栓焊连接</p> <p>(b)带悬臂梁段的螺栓连接</p> <p>(c)梁翼缘局部加宽式连接</p> <p>(d)梁翼缘扩翼式连接</p> <p>图 5.2.13-1 梁柱连接节点（一）</p> <p>1- 柱；2-梁；3-高强度螺栓；4-悬臂段</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.10	构件设计一般规定	<p>要点</p>  <p>(e)外伸式端板螺栓连接 图 5.2.13-1 梁柱连接节点 (二)</p> <p>1-柱; 2-梁; 3-高强度螺栓; 4-悬臂段</p>  <p>(左: 轴测图; 右: 俯视图)</p> <p>图 5.2.13-3 H 型柱的螺栓拼接连接 1-柱; 2-高强度螺栓</p>	 <p>(左: 轴测图; 右: 侧视图) 图 5.2.13-2 箱形柱的焊接拼接连接</p> <p>1-上柱隔板; 2-焊接衬板; 3-下柱顶端隔板; 4-柱</p>  <p>(a)侧向支撑为隅撑 (b)侧向支撑为加劲肋</p> <p>图 5.2.13-4 梁下翼缘侧向支撑</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.10	构件设计一般规定	要点	<p><b>《高层民用建筑钢结构技术规程》</b></p> <p><b>7.1.3</b> 当梁上设有符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 中规定的整体式楼板时，可不计算梁的整体稳定性。</p> <p><b>7.1.4</b> 梁设有侧向支撑体系，并符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 规定的受压翼缘自由长度与其宽度之比的限值时，可不计算整体稳定。按三级及以上抗震等级设计的高层民用建筑钢结构，梁受压翼缘在支撑连接点间的长度与其宽度之比，应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 关于塑性设计时的长细比要求。在罕遇地震作用下可能出现塑性铰处，梁的上下翼缘均应设侧向支撑点。</p> <p><b>7.3.1</b> 与梁刚性连接并参与承受水平作用的框架柱，应按本规程第 6 章的规定计算内力，并应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定及本节的规定计算其强度和稳定性。</p>
3.2.11	构件设计限值	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.3.1、8.3.2、8.4.1、8.5.1、8.5.2 条</p> <p>《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 7.2.2、7.3.7、7.3.9、7.4.1、7.5.2、7.5.3 条</p>
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p><b>8.3.1</b> 框架柱的长细比，一级不应大于 <math>60\sqrt{235/f_{ay}}</math>，二级不应大于 <math>80\sqrt{235/f_{ay}}</math>，三级不应大于 <math>100\sqrt{235/f_{ay}}</math>，四级不应大于 <math>120\sqrt{235/f_{ay}}</math>。</p> <p><b>8.3.2</b> 框架梁、柱板件宽厚比限值，应符合表 8.3.2 的规定。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																																																									
3.2.11	构件设计 设计限值	要点	表 8.3.2 框架梁、柱板件宽厚比限值																																																								
			<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">板件名称</th><th colspan="4">抗震等级</th></tr><tr><th>一级</th><th>二级</th><th>三级</th><th>四级</th></tr><tr><td rowspan="5">柱</td><td>工字形截面翼缘外伸部分</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td>43</td><td>45</td><td>48</td><td>52</td></tr><tr><td>工字形截面腹板</td><td>33</td><td>36</td><td>38</td><td>40</td></tr><tr><td>箱形截面壁板</td><td>32</td><td>35</td><td>37</td><td>40</td></tr><tr><td></td><td>50</td><td>55</td><td>60</td><td>70</td></tr><tr><td rowspan="3">梁</td><td>工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>箱形截面翼缘在两腹板之间部分</td><td>30</td><td>30</td><td>32</td><td>36</td></tr><tr><td>工字形截面和箱形截面腹板</td><td><math>72-120N_b / (Af) \leq 60</math></td><td><math>72-100N_b / (Af) \leq 65</math></td><td><math>80-110N_b / (Af) \leq 70</math></td><td><math>85-120N_b / (Af) \leq 75</math></td></tr></table>					板件名称		抗震等级				一级	二级	三级	四级	柱	工字形截面翼缘外伸部分	10	11	12	13		43	45	48	52	工字形截面腹板	33	36	38	40	箱形截面壁板	32	35	37	40		50	55	60	70	梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	9	9	10	11	箱形截面翼缘在两腹板之间部分	30	30	32	36	工字形截面和箱形截面腹板	$72-120N_b / (Af) \leq 60$	$72-100N_b / (Af) \leq 65$	$80-110N_b / (Af) \leq 70$	$85-120N_b / (Af) \leq 75$
			板件名称		抗震等级																																																						
					一级	二级	三级	四级																																																			
			柱	工字形截面翼缘外伸部分	10	11	12	13																																																			
					43	45	48	52																																																			
				工字形截面腹板	33	36	38	40																																																			
				箱形截面壁板	32	35	37	40																																																			
					50	55	60	70																																																			
			梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	9	9	10	11																																																			
箱形截面翼缘在两腹板之间部分	30	30		32	36																																																						
工字形截面和箱形截面腹板	$72-120N_b / (Af) \leq 60$	$72-100N_b / (Af) \leq 65$		$80-110N_b / (Af) \leq 70$	$85-120N_b / (Af) \leq 75$																																																						
注：1 表数值适用于 Q235 钢；采用其它牌号钢材时，应乘以 $\sqrt{235 / f_{ay}}$ 。																																																											
2 $2 N_b / (Af)$ 为梁轴压比。																																																											
8.4.1 中心支撑的杆件长细比和板件宽厚比限值应符合下列规定：																																																											
1 支撑杆件的长细比，按压杆设计时，不应大于 $120\sqrt{235 / f_{ay}}$ ；一、二、三级中心支撑不得采用拉杆设计，四级采用拉杆设计时，其长细比不应大于 180。																																																											
2 支撑杆件的板件宽厚比，不应大于表 8. 4. 1 规定的限值。																																																											
采用节点板连接时，应注意节点板的强度和稳定。																																																											
表 8. 4. 1 钢结构中心支撑板件宽厚比限值																																																											
<table><tr><th>板件名称</th><th>一级</th><th>二级</th><th>三级</th><th>四级</th></tr><tr><td>翼缘外伸部分</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>13</td></tr><tr><td>工字形截面腹板</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>33</td></tr><tr><td>箱形截面壁板</td><td>18</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td></tr><tr><td>圆管外径与壁厚比</td><td>38</td><td>40</td><td>40</td><td>42</td></tr></table>					板件名称	一级	二级	三级	四级	翼缘外伸部分	8	9	10	13	工字形截面腹板	25	26	27	33	箱形截面壁板	18	20	25	30	圆管外径与壁厚比	38	40	40	42																														
板件名称	一级	二级	三级	四级																																																							
翼缘外伸部分	8	9	10	13																																																							
工字形截面腹板	25	26	27	33																																																							
箱形截面壁板	18	20	25	30																																																							
圆管外径与壁厚比	38	40	40	42																																																							
注：表列数值适用于 Q235 钢，采用其它牌号钢材应乘以 $\sqrt{235 / f_{ay}}$ ，圆管应乘以 $235 / f_{ay}$ 。																																																											

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求												
3.2.11	构件设计限值	要点	8.5.1 偏心支撑框架消能梁段的钢材屈服强度不应大于 345MPa。消能梁段及与消能梁段同一跨内的非消能梁段，其板件的宽厚比不应大于表 8.5.1 规定的限值。											
			表 8.5.1 偏心支撑框架梁板件宽厚比限值											
			<table><tr><th colspan="2">板件名称</th><th>宽厚比限值</th></tr><tr><td colspan="2">翼缘外伸部分</td><td>8</td></tr><tr><td rowspan="2">腹板</td><td>当 <math>N/(Af) \leq 0.14</math> 时</td><td><math>90[1-1.65N/(Af)]</math></td></tr><tr><td>当 <math>N/(Af) &gt; 0.14</math> 时</td><td><math>33[2.3-N/(Af)]</math></td></tr></table>	板件名称		宽厚比限值	翼缘外伸部分		8	腹板	当 $N/(Af) \leq 0.14$ 时	$90[1-1.65N/(Af)]$	当 $N/(Af) > 0.14$ 时	$33[2.3-N/(Af)]$
			板件名称		宽厚比限值									
			翼缘外伸部分		8									
			腹板	当 $N/(Af) \leq 0.14$ 时	$90[1-1.65N/(Af)]$									
				当 $N/(Af) > 0.14$ 时	$33[2.3-N/(Af)]$									
			注：表列数值适用于 Q235 钢，当材料为其他钢号时应乘以 $\sqrt{235/f_{ay}}$ ， $N/(Af)$ 为梁轴压比。											
			8.5.2 偏心支撑框架的支撑杆件长细比不应大于 $120\sqrt{235/f_{ay}}$ ，支撑杆件的板件宽厚比不应超过现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 规定的轴心受压构件在弹性设计时的宽度比限值。											
			《高层民用建筑钢结构技术规程》											
7.2.2 轴心受压柱的长细比不宜大于 $120\sqrt{235/f_y}$ ， $f_y$ 为钢材的屈服强度。														
7.3.7 柱与梁连接处，在梁上下翼缘对应位置应设置柱的水平加劲肋或隔板。加劲肋（隔板）与柱翼缘所包围的节点域的稳定性，应满足下式要求：														
$t_p \geq (h_{0b} + h_{0c})/90 \tag{7.3.7}$														
式中： $t_p$ -柱节点域的腹板厚度（mm），箱形柱时为一块腹板的厚度（mm）； $h_{0b}$ 、 $h_{0c}$ -分别为梁腹板、柱腹板的高度。														
7.3.9 框架柱的长细比，一级不应大于 $60\sqrt{235/f_y}$ ，二级不应大于 $70\sqrt{235/f_y}$ ，三级不应大于 $80\sqrt{235/f_y}$ ，四级及非抗震设计不应大于 $100\sqrt{235/f_y}$ 。														
7.4.1 钢框架梁、柱板件宽厚比限值，应符合表 7.4.1 的规定。														

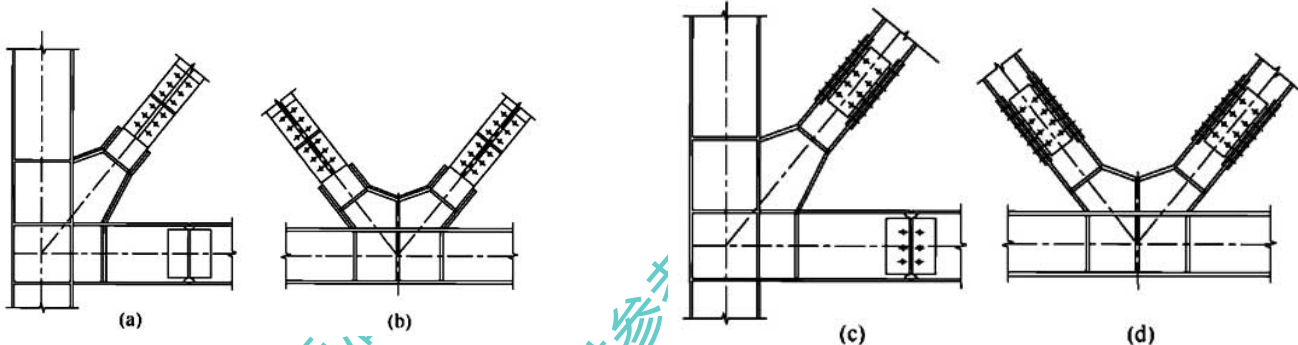
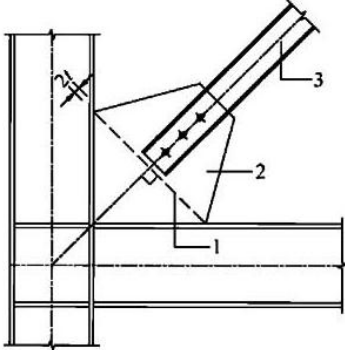
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																																																																		
3.2.11	构件设计限值	要点	表 7.4.1 钢框架梁柱板件宽厚比限值																																																																	
			<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">板件名称</th><th colspan="4">抗震等级</th><th rowspan="2">非 抗 震 设计</th></tr><tr><th>一级</th><th>二级</th><th>三级</th><th>四级</th></tr><tr><td rowspan="5">柱</td><td>工字形截面翼缘外伸部分</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td></tr><tr><td>工字形截面腹板</td><td>43</td><td>45</td><td>48</td><td>52</td><td>52</td></tr><tr><td>箱形截面壁板</td><td>33</td><td>36</td><td>38</td><td>40</td><td>40</td></tr><tr><td>冷成型方管壁板</td><td>32</td><td>35</td><td>37</td><td>40</td><td>40</td></tr><tr><td>圆管（径厚比）</td><td>50</td><td>55</td><td>60</td><td>70</td><td>70</td></tr><tr><td rowspan="3">梁</td><td>工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td></tr><tr><td>箱形截面翼缘在两腹板之间部分</td><td>30</td><td>30</td><td>32</td><td>36</td><td>36</td></tr><tr><td>工字形截面和箱形截面腹板</td><td>72-120ρ ≥30</td><td>72-100 ρ ≥35</td><td>80-110ρ ≥40</td><td>85-120ρ ≥45</td><td>80-120ρ</td></tr></table>					板件名称		抗震等级				非 抗 震 设计	一级	二级	三级	四级	柱	工字形截面翼缘外伸部分	10	11	12	13	13	工字形截面腹板	43	45	48	52	52	箱形截面壁板	33	36	38	40	40	冷成型方管壁板	32	35	37	40	40	圆管（径厚比）	50	55	60	70	70	梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	9	9	10	11	11	箱形截面翼缘在两腹板之间部分	30	30	32	36	36	工字形截面和箱形截面腹板	72-120ρ ≥30	72-100 ρ ≥35	80-110ρ ≥40	85-120ρ ≥45	80-120ρ
			板件名称		抗震等级					非 抗 震 设计																																																										
					一级	二级	三级	四级																																																												
			柱	工字形截面翼缘外伸部分	10	11	12	13	13																																																											
				工字形截面腹板	43	45	48	52	52																																																											
				箱形截面壁板	33	36	38	40	40																																																											
				冷成型方管壁板	32	35	37	40	40																																																											
				圆管（径厚比）	50	55	60	70	70																																																											
			梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	9	9	10	11	11																																																											
箱形截面翼缘在两腹板之间部分	30	30		32	36	36																																																														
工字形截面和箱形截面腹板	72-120ρ ≥30	72-100 ρ ≥35		80-110ρ ≥40	85-120ρ ≥45	80-120ρ																																																														
注：1 $\rho=N/(Af)$ 为梁轴压比；																																																																				
2 列表数值适用于 Q235 钢；采用其它牌号应乘以 $\sqrt{235/f_y}$ ，圆管应乘以 $235/f_y$ ；																																																																				
3 冷成型方管适用于 Q235GJ 或 Q345GJ 钢。																																																																				
7.5.2 中心支撑斜杆的长细比，按压杆设计时，不应大于 $120\sqrt{235/f_y}$ ，一、二、三级中心支撑斜杆不得采用拉杆设计，非抗震设计和四级采用拉杆设计时，其长细比不应大于 180。																																																																				
7.5.3 中心支撑斜杆的板件宽厚比，不应大于表 7.5.3 规定的限值。																																																																				
表 7.4.1 钢框架梁柱板件宽厚比限值																																																																				
<table><tr><th>板件名称</th><th>一级</th><th>二级</th><th>三级</th><th>四级</th></tr><tr><td>翼缘外伸部分</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>13</td></tr><tr><td>工字型截面腹板</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>33</td></tr><tr><td>箱形截面壁板</td><td>18</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td></tr><tr><td>圆管外径与壁厚之比</td><td>38</td><td>40</td><td>40</td><td>42</td></tr></table>					板件名称	一级	二级	三级	四级	翼缘外伸部分	8	9	10	13	工字型截面腹板	25	26	27	33	箱形截面壁板	18	20	25	30	圆管外径与壁厚之比	38	40	40	42																																							
板件名称	一级	二级	三级	四级																																																																
翼缘外伸部分	8	9	10	13																																																																
工字型截面腹板	25	26	27	33																																																																
箱形截面壁板	18	20	25	30																																																																
圆管外径与壁厚之比	38	40	40	42																																																																
注：表列数值适用于 Q235 钢，采用其它牌号应乘以 $\sqrt{235/f_y}$ ，圆管应乘以 $235/f_y$ 。																																																																				



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.12	钢框架-支撑结构	依据	《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.1.6、8.5.5、8.5.6、8.5.7 条 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.14 条
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p><b>8.1.6</b> 采用框架-支撑结构的钢结构房屋应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 支撑框架在两个方向的布置均宜基本对称，支撑框架之间楼盖的长宽比不宜大于 3；</li> <li>2 三、四级且高度不大于 50m 的钢结构宜采用中心支撑，也可采用偏心支撑、屈曲约束支撑等消能支撑；</li> <li>3 中心支撑框架宜采用交叉支撑，也可采用人字支撑或单斜杆支撑，不宜采用 K 形支撑；支撑的轴线宜交汇于梁柱构件轴线的交点，偏离交点时的偏心距不应超过支撑杆件宽度，并应计入由此产生的附加弯矩。当中心支撑采用只能受拉的单斜杆体系时，应同时设置不同倾斜方向的两组斜杆，且每组中不同方向单斜杆的截面面积在水平方向的投影面积之差不应大于 10%；</li> <li>4 偏心支撑框架的每根支撑应至少有一端与框架梁连接，并在支撑与梁交点和柱之间或同一跨内另一支撑与梁交点之间形成消能梁段；</li> <li>5 采用屈曲约束支撑时，宜采用人字支撑、成对布置的单斜杆支撑等形式，不应采用 K 形或 X 形，支撑与柱的夹角宜在 <math>35^{\circ}</math>~<math>55^{\circ}</math> 之间。屈曲约束支撑受压时，其设计参数、性能检验和作为一种消能部件的计算方法可按相关要求设计。</li> </ol> <p><b>8.5.5</b> 消能梁段两端上下翼缘应设置侧向支撑，支撑的轴力设计值不得小于消能梁段翼缘轴向承载力设计值的 6%，即 <math>0.06b_f t_f f</math>。</p> <p><b>8.5.6</b> 偏心支撑框架梁的非消能梁段上下翼缘，应设置侧向支撑，支撑的轴力设计值不得小于梁翼缘轴向承载力设计值的 2%，即 <math>0.02b_f t_f f</math>。</p> <p><b>8.5.7</b> 框架-偏心支撑结构的框架部分，当房屋高度不高于 100m 且框架部分按计算分配的地震作用不大于结构底部总地震剪力的 25% 时，一、二、三级的抗震构造措施可按框架结构降低一级的相应要求采用。其他抗震构造措施，应符合本规范第 8.3 节对框架结构抗震构造措施的规定。</p> <p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b></p> <p><b>5.2.14</b> 钢框架-支撑结构的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 钢框架-支撑结构设计应符合国家现行标准的有关规定，高层装配式钢结构建筑的设计</li> </ol>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.12	钢框架-支撑结构	要点	<p>尚应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定；</p> <p><b>2</b> 高层民用建筑钢结构的中心支撑宜采用：十字交叉斜杆（图 5.2.14-1a），单斜杆（图 5.2.14-1b），人字形斜杆（图 5.2.14-1c）或 V 形斜杆体系；不得采用 K 形斜杆体系（图 5.2.14-1d）。中心支撑斜杆的轴线应交汇于框架梁柱的轴线上；</p> <div data-bbox="884 411 1774 654" data-label="Image"> <p>(a)十字交叉斜撑 (b)单斜杆 (c)人字形斜杆 (d)K形斜杆</p> </div> <p>图 5.2.14-1 中心支撑框架立面图</p> <p><b>3</b> 偏心支撑框架中的支撑斜杆，应至少有一端与梁连接，并在支撑于梁交点和柱之间，或支撑同一跨内另一支撑与梁交点之间形成消能梁段（图 5.2.14-2）；</p> <div data-bbox="1028 783 1657 1037" data-label="Image"> </div> <p>图 5.2.14-2 偏心支撑框架立面图 1- 消能梁段</p> <p><b>4</b> 抗震等级为四级时，支撑可采用拉杆设计，其长细比不应大于 180；拉杆设计的支撑应同时设不同倾斜方向的两组单斜杆，且每层不同倾斜方向单斜杆的截面面积在水平方向的投影面积之差不得大于 10%；</p> <p><b>5</b> 当支撑翼缘朝向框架平面外，且采用支托式连接时（图 5.2.14-3a、b），其平面外计算长度可取轴线长度的 0.7 倍；当支撑腹板位于框架平面内时（图 5.2.14-3c、d），其平面外计算长度可取轴线长度的 0.9 倍；</p>

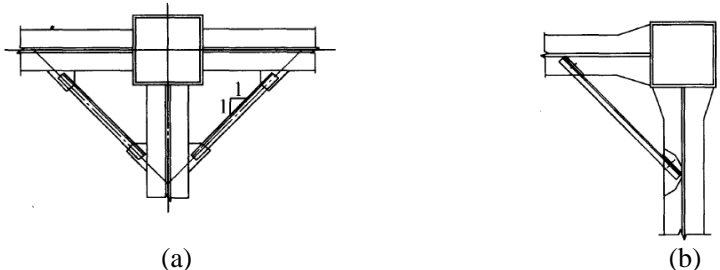


编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.12	钢框架-支撑结构	要点	<div></div> <p>图 5.2.14-3 支撑与框架的连接</p> <div></div> <p>图 5.2.14-4 组合支撑杆件端部与单壁节点板的连接 1-约束点连线；2-单壁节点板；3-支撑杆；t-节点板的厚度</p> <p><b>6</b> 当支撑采用节点板进行连接（图 5.2.14-4）时，在支撑端部与节点板约束点连线之间应留有 2 倍节点板厚的间隙，节点板约束点连线应与支撑杆轴线垂直，且应进行下列验算：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 支撑与节点板间的连接强度验算；</li><li>2) 节点板自身的强度和稳定验算；</li><li>3) 连接板与梁柱间焊接的强度验算。</li></ol> <p><b>7</b> 对于装配式钢结构建筑，当消能梁段与支撑连接的下翼缘处无法设置侧向支撑时，应采取其他可靠措施保证连接处能够承受不小于梁段下翼缘轴向极限承载力 6% 的侧向集中力。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.13	钢框架-延性墙板结构	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.15 条
		要点	<b>5.2.15 钢框架-延性墙板结构的设计应符合下列规定：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 钢板剪力墙和钢板组合剪力墙设计应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 和《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380 的规定；</li> <li>2 内嵌竖缝混凝土剪力墙设计应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定；</li> <li>3 当采用钢板剪力墙时，应计入竖向荷载对钢板剪力墙性能的不利影响。当采用竖缝钢板剪力墙且房屋层数不超过 18 层时，可不计入竖向荷载对竖缝钢板剪力墙性能的不利影响。</li> </ol>
3.2.14	连接设计	依据	《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.3.4、8.3.5、8.3.6、8.3.7、8.4.2、8.5.4 条 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.17 条 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 8.1.2、8.3.1、8.3.2、8.3.5、8.3.6、8.4.1、8.4.7、8.4.8、8.5.1、8.5.5、8.7.3、8.8.1、8.8.7、8.8.8、8.8.9 条
		要点	<b>《建筑抗震设计规范》</b> <b>8.3.4 梁与柱的连接构造应符合下列要求：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 梁与柱的连接宜采用柱贯通型；</li> <li>2 柱在两个互相垂直的方向都与梁刚接时宜采用箱形截面，并在梁翼缘连接处设置隔板；隔板采用电渣焊时，柱壁板厚度不宜小于 16mm，小于 16mm 时可改用工字形柱或采用贯通式隔板；当柱仅在一个方向与梁刚接时，宜采用工字形截面，并将柱腹板置于刚接框架平面内；</li> <li>3 工字形柱（绕强轴）和箱形柱与梁刚接时（图 8.3.4-1），应符合下列要求：</li> </ol> <div style="text-align: center;"> <p>图 8.3.4-1 框架梁和柱的现场连接</p> </div>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<p>1) 梁翼缘与柱翼缘间应采用全熔透坡口焊缝；一、二级时，应检验焊缝的 V 形切口冲击韧性，其夏比冲击韧性在-20℃时不低于 27J；</p> <p>2) 柱在梁翼缘对应位置应设置横向加劲肋（隔板），加劲肋（隔板）厚度不应小于梁翼缘厚度，强度与梁翼缘相同；</p> <p>3) 梁腹板宜采用摩擦型高强度螺栓与柱连接板连接（经工艺试验合格能确保现场焊接质量时，可用气体保护焊进行焊接）；腹板角部应设置焊接孔，孔形应使其端部与梁翼缘和柱翼缘间的全熔透坡口焊缝完全隔开；</p> <p>4) 腹板连接板与柱的焊接，当板厚不大于 16mm 时应采用双面角焊缝，焊缝有效厚度应满足等强度要求，且不小于 5mm；板厚大于 16mm 时采用 K 形坡口对接焊缝。该焊缝宜采用气体保护焊，且板端应绕焊；</p> <p>5) 一级和二级时，宜采用能将塑性铰自梁端外移的端部扩大形连接、梁端加盖板或骨形连接。</p> <p><b>4</b> 框架梁采用悬臂梁段与柱刚性连接时（图 8.3.4-2），悬臂梁段与柱应采用全焊接连接，此时上下翼缘焊接孔的形式宜相同；梁的现场拼接可采用翼缘焊接腹板螺栓连接或全部螺栓连接。</p> <div data-bbox="862 790 1836 1133"> <p style="text-align: center;">(a) (b)</p> </div> <p style="text-align: center;">图 8.3.4-2 框架柱与梁悬臂段的连接</p> <p><b>5</b> 箱形柱在与梁翼缘对应位置设置的隔板，应采用全熔透对接焊缝与壁板相连。工字形柱的横向加劲肋与柱翼缘，应采用全熔透对接焊缝连接，与腹板可采用角焊缝连接。</p> <p><b>8.3.5</b> 当节点域的腹板厚度不满足本规范第 8.2.5 条第 2、3 款的规定时，应采取加厚柱腹板或采取贴焊补强板的措施。补强板的厚度及其焊缝应按传递补强板所分担剪力的要求设计。</p> <p>注：节点域补强板不得采用局部（不充满节点域）加强的方法，来满足节点域的体积要求。</p> <p><b>8.3.6</b> 梁与柱刚性连接时，柱在梁翼缘上下各 500mm 的范围内，柱翼缘与柱腹板间或箱形柱壁板间</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<p>的连接焊缝应采用全熔透坡口焊缝。</p> <p><b>8.3.7</b> 框架柱的接头距框架梁上方的距离，可取 1.3m 和柱净高一半二者的较小值。</p> <p>上下柱的对接接头应采用全熔透焊缝，柱拼接接头上下各 100mm 范围内，工字形柱翼缘与腹板间及箱型柱角部壁板间的焊缝，应采用全熔透焊缝。</p> <p><b>8.4.2</b> 中心支撑节点的构造应符合下列要求：</p> <p>1 一、二、三级，支撑宜采用 H 形钢制作，两端与框架可采用刚接构造，梁柱与支撑连接处应设置加劲肋；一级和二级采用焊接工字形截面的支撑时，其翼缘与腹板的连接宜采用全熔透连续焊缝；</p> <p>2 支撑与框架连接处，支撑杆端宜做成圆弧；</p> <p>3 梁在其与 V 形支撑或人字支撑相交处，应设置侧向支承；该支承点与梁端支承点间的侧向长细比 (<math>\lambda_y</math>) 以及支承力，应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 关于塑性设计的规定；</p> <p>4 若支撑和框架采用节点板连接，应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 关于节点板在连接杆件每侧有不小于 30° 夹角的规定；一、二级时，支撑端部至节点板最近嵌固点（节点板与框架构件连接焊缝的端部）在沿支撑杆件轴线方向的距离，不应小于节点板厚度的 2 倍。</p> <p><b>8.5.4</b> 消能梁段与柱的连接应符合下列要求：</p> <p>1 消能梁段与柱连接时，其长度不得大于 <math>1.6M_p/V_p</math>，且应满足相关标准的规定；</p> <p>2 消能梁段翼缘与柱翼缘之间应采用坡口全熔透对接焊缝连接，消能梁段腹板与柱之间应采用角焊缝（气体保护焊）连接；角焊缝的承载力不得小于消能梁段腹板的轴力、剪力和弯矩同时作用时的承载力；</p> <p>3 消能梁段与柱腹板连接时，消能梁段翼缘与横向加劲板间应采用坡口全熔透焊缝，其腹板与柱连接板间应采用角焊缝（气体保护焊）连接；角焊缝的承载力不得小于消能梁段腹板的轴力、剪力和弯矩同时作用时的承载力。</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》</p> <p><b>5.2.17</b> 装配式钢结构建筑构件之间的连接设计应符合下列规定：</p> <p>1 抗震设计时，连接设计应符合构造要求，并按弹塑性设计，连接的极限承载力应大于构件的全塑性承载力；</p> <p>2 装配式钢结构建筑构件的连接宜采用螺栓连接，也可采用焊接；</p> <p>3 有可靠依据时，梁柱可采用全螺栓的半刚性连接，此时结构计算应计入节点转动对刚度的影响。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<p><b>《高层民用建筑钢结构技术规程》</b></p> <p><b>8.1.2</b> 钢框架抗侧力构件的梁与柱连接应符合下列规定：</p> <p>1 梁与 H 形柱（绕强轴）刚性连接以及梁与箱型柱或圆管柱刚性连接时，弯矩由梁翼缘和腹板受弯区的连接承受，剪力由腹板受剪区的连接承受；</p> <p>2 梁与柱的连接宜采用翼缘焊接和腹板高强度螺栓连接的形式。一、二级时梁与柱宜采用加强型连接或骨式连接。三、四级和非抗震设计时，梁与柱的连接可采用全焊接连接；</p> <p>3 梁腹板用高强度螺栓连接时，应先确定腹板受弯区的高度，并应对设置于连接板上的螺栓进行合理布置，再分别计算腹板连接的受弯承载力和受剪承载力。</p> <p><b>8.5.1</b> 梁的拼接应符合下列规定：</p> <p>1 翼缘采用全熔透对接焊缝，腹板用高强度螺栓摩擦型连接；</p> <p>2 翼缘和腹板均采用高强度螺栓摩擦型连接；</p> <p>3 三、四级和非抗震设计时可采用全截面焊接；</p> <p>4 抗震设计时，应先做螺栓连接的抗滑移承载力计算，然后再进行极限承载力计算；非抗震设计时，可只做抗滑移承载力计算。</p> <p>注：目前，第 1 种形式的拼接做法工程经验成熟，宜优先选用。</p> <p><b>8.5.5</b> 抗震设计时，框架梁受压翼缘根据需要设置侧向支承（图 8.5.5），在出现塑性铰的截面上、下翼缘均应设置侧向支承。当梁上翼缘与楼板有可靠连接时，固端梁下翼缘在梁端 0.15 倍梁跨附近均宜设置隅撑（图 8.5.5a）；梁端采用加强型连接或骨式连接时，应在塑性区外设置竖向加劲肋，隅撑与偏置 45° 的竖向加劲肋在梁下翼缘附近相连（图 8.5.5b），该竖向加劲肋不应与翼缘焊接。梁端下翼缘宽度局部加大，对梁下翼缘侧向约束较大时，视情况也可不设隅撑。相邻两支承点间的构件长细比，应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 对塑性设计的有关规定。</p> <div style="text-align: center;">  <p>(a) (b)</p> </div> <p style="text-align: center;">图 8.5.5 梁的隅撑设置</p>

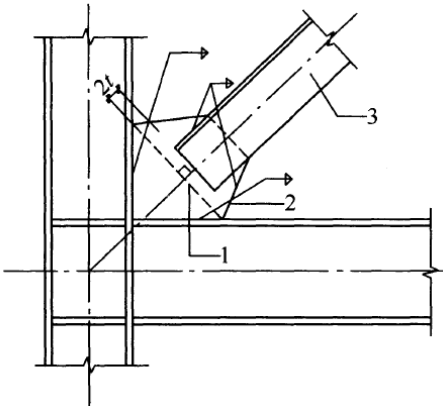


编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<p><b>8.3.1</b> 框架梁与柱的连接宜采用柱贯通型。在互相垂直的两个方向都与梁刚性连接时,宜采用箱型柱。箱型柱壁板厚度小于 16mm 时,不宜采用电渣焊焊接隔板。</p> <p><b>8.3.2</b> 冷成型箱型柱应在梁对应位置设置隔板,并应采用隔板贯通式连接。柱段与隔板的连接应采用全熔透对接焊缝(图 8.3.2)。隔板宜采用 Z 向钢制作。其外伸部分长度 <math>e</math> 宜为 25mm~30mm,以便将相邻焊缝热影响区隔开。</p> <div data-bbox="728 454 1892 933"> <p>(a) 梁与柱工厂焊接 (b) 梁翼缘焊接腹板栓接 (c) 梁翼缘焊接详图</p> </div> <p>图 8.3.2 框架梁与冷成型箱形柱隔板的连接</p> <p><b>8.3.5</b> 梁与 H 形柱(绕弱轴)刚性连接时,加劲肋应伸至柱翼缘以外 75mm,并以变宽形式伸至梁翼缘,与后者用全熔透对接焊缝连接。加劲肋应两面设置(无梁外侧加劲肋厚度不应小于梁翼缘厚度之半)。翼缘加劲肋应大于梁翼缘厚度,以协调翼缘的允许偏差。梁腹板与柱连接板用高强度螺栓连接。</p> <p><b>8.3.6</b> 框架梁与柱刚性连接时,应在梁翼缘的对应位置设置水平加劲肋(隔板)。对抗震设计的结构,水平加劲肋(隔板)厚度不得小于梁翼缘厚度加 2mm,其钢材强度不得低于梁翼缘的刚度强度,其外侧应与梁翼缘外侧对齐(图 8.3.6)。对非抗震设计的结构,水平加劲肋(隔板)应能传递梁翼缘的集中力,厚度应由计算确定;当内力较小时,其厚度不得小于梁翼缘厚度的 1/2,并应符合板件宽厚比限值。水平加劲肋宽度应从柱边缘后退 10mm。</p>

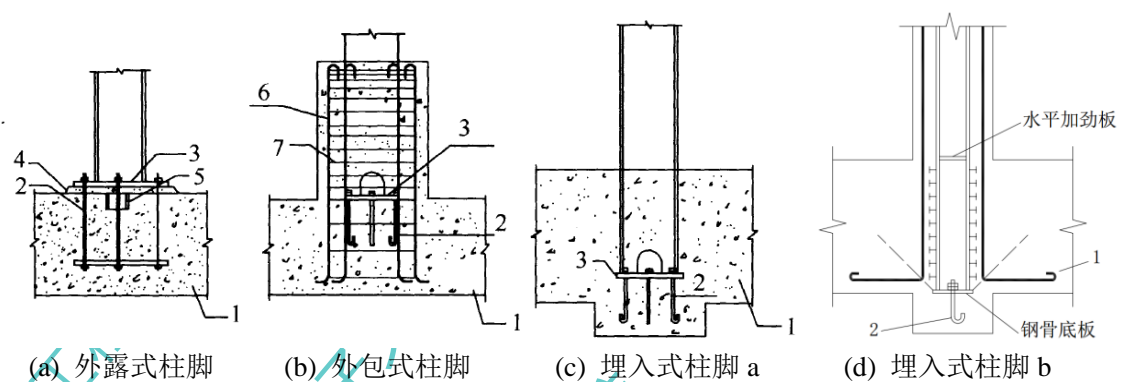
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<div data-bbox="1070 252 1574 534"></div> <p>(a) 水平加劲肋标高 (b) 水平加劲肋位置和焊接方法</p> <p>图 8.3.6 柱水平加劲肋与梁翼缘外侧对齐</p> <p>1 一柱； 2 一水平加劲肋； 3 一梁； 4 一强轴方向梁上端； 5 一强轴方向梁下端</p> <p><b>8.4.1</b> 柱与柱的连接应符合下列规定：</p> <p>1 钢框架宜采用 H 形柱、箱形柱或圆管柱，钢筋混凝土柱中钢骨宜采用 H 形或十字形；</p> <p>2 框架柱的拼接处至梁面的距离应为 1.2m~1.3m 或柱净高的一半，取二者的较小值。抗震设计时，框架柱的拼接应采用坡口全熔透焊缝。非抗震设计时，柱拼接也可采用部分熔透焊缝；</p> <p>3 采用部分熔透焊缝进行柱拼接时，应进行承载力验算。当内力较小时，设计弯矩不得小于柱全塑性弯矩的一半。</p> <p>注：柱拼接属于重要焊缝，抗震设计时应采用一级全熔透焊缝。</p> <p><b>8.4.7</b> 当需要改变柱截面积时，柱截面高度宜保持不变而改变翼缘厚度。当需要改变柱截面高度时，对边柱宜采用图 8.4.7a，对中柱宜采用的做法（图 8.4.7b），变截面的上下端均应设置隔板。当变截面段位于梁柱接头时，可采用的做法（图 8.4.7c），变截面两端距梁翼缘不宜小于 150mm。</p> <div data-bbox="987 1054 1709 1380"></div> <p>(a) (b) (c)</p> <p>图 8.4.7 柱的变截面连接</p>

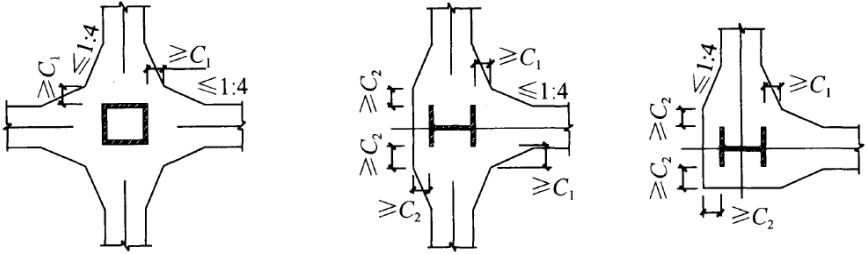
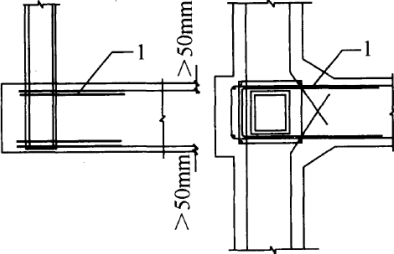
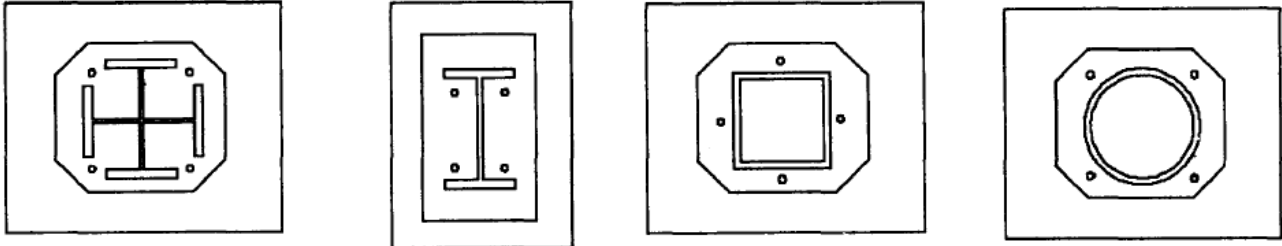


编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<p><b>8.4.8</b> 十字形柱与箱形柱相接处，在两种截面的过渡段中，十字形柱的腹板应伸入箱形柱内，其伸入长度不应小于钢柱截面高度加 200mm（图 8.4.8）。与上部钢结构相连的钢筋混凝土柱，沿其全高应设栓钉，栓钉间距和列距在过渡段内宜采用 150mm，最大不得超过 200mm；在过渡段外不应大于 300mm。</p> <div data-bbox="1104 411 1585 831" data-label="Image"> </div> <p>图 8.4.8 十字形柱与箱型柱的连接</p> <p><b>8.7.3</b> 中心支撑与梁柱连接处的构造应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 柱和梁在与 H 形截面支撑翼缘的连接处，应设置加劲肋。加劲肋应按承受支撑翼缘分担的轴心力对柱或梁的水平或竖向分力计算。H 形截面支撑翼缘与箱型柱连接时，在柱壁板的相应位置应设置隔板（图 8.7.2）。H 形截面支撑翼缘端部与框架构件连接处，宜做成圆弧。支撑通过节点板连接时，节点板边缘与支撑轴线的夹角不应小于 30°；</li> <li>2 抗震设计时，支撑宜采用 H 型钢制作，在构造上两端应刚接。当采用焊接组合截面时，其翼缘和腹板应采用坡口全熔透焊缝连接；</li> <li>3 当支撑杆件为填板连接的组合截面时，可采用节点板进行连接（图 8.7.3）。为保证支撑两端的节点板不发生出平面失稳，在支撑端部与节点板约束点连线之间应留有 2 倍节点板厚的间隙。节点板约束点连线应与支撑杆轴线垂直，以免支撑受扭。</li> </ol>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求												
3.2.14	连接设计	要点	<div></div> <p>图 8.7.3 组合支撑杆件端部与单壁节点板的连接 1—假设约束；2—单壁节点板；3—组合支撑杆；t—节点板的厚度</p> <p>注：对装配式钢结构建筑中心支撑与框架的连接设计，当支撑在节点板平面内屈曲时，支撑连接的设计承载力不应小于支撑截面承载力，以确保塑性铰出现于支撑范围内；当支撑存在节点板平面外屈曲时，节点板应按支撑不致屈曲的受压承载力设计。</p> <p>8.8.1 消能梁段及与消能梁段同一跨内的非消能梁段，其板件的宽厚比不应大于表 8.8.1 规定的限值。[此条款为强制性条款，设计中必须遵守。]</p> <p>表 8.8.1 偏心支撑框架梁板件宽厚比限值</p> <table><tr><th colspan="2">板件名称</th><th>宽厚比限值</th></tr><tr><td colspan="2">翼缘外伸部分</td><td>8</td></tr><tr><td rowspan="2">腹板</td><td>当 <math>N/(Af) \leq 0.14</math> 时</td><td><math>90[1-1.65N/(Af)]</math></td></tr><tr><td>当 <math>N/(Af) &gt; 0.14</math> 时</td><td><math>33[2.3-N/(Af)]</math></td></tr></table> <p>注：表列数值适用于 Q235 钢，当材料为其他钢号时应乘以 <math>\sqrt{235/f_y}</math>，<math>N/(Af)</math> 为梁轴压比。</p> <p>注：当梁上翼缘与楼板固定但不能表明其下翼缘侧向固定时，需设置侧向支撑。</p> <p>8.8.6 消能梁段与柱的连接：</p> <p>1 消能梁段与柱翼缘应采用刚性连接，且应符合本规程第 8.2 节、第 8.3 节框架梁与柱刚性连接的规定；</p> <p>2 消能梁段与柱翼缘连接的一端采用加强型连接时，消能梁段的长度可从加强的端部算起，加强</p>	板件名称		宽厚比限值	翼缘外伸部分		8	腹板	当 $N/(Af) \leq 0.14$ 时	$90[1-1.65N/(Af)]$	当 $N/(Af) > 0.14$ 时	$33[2.3-N/(Af)]$
		板件名称		宽厚比限值										
翼缘外伸部分		8												
腹板	当 $N/(Af) \leq 0.14$ 时	$90[1-1.65N/(Af)]$												
	当 $N/(Af) > 0.14$ 时	$33[2.3-N/(Af)]$												

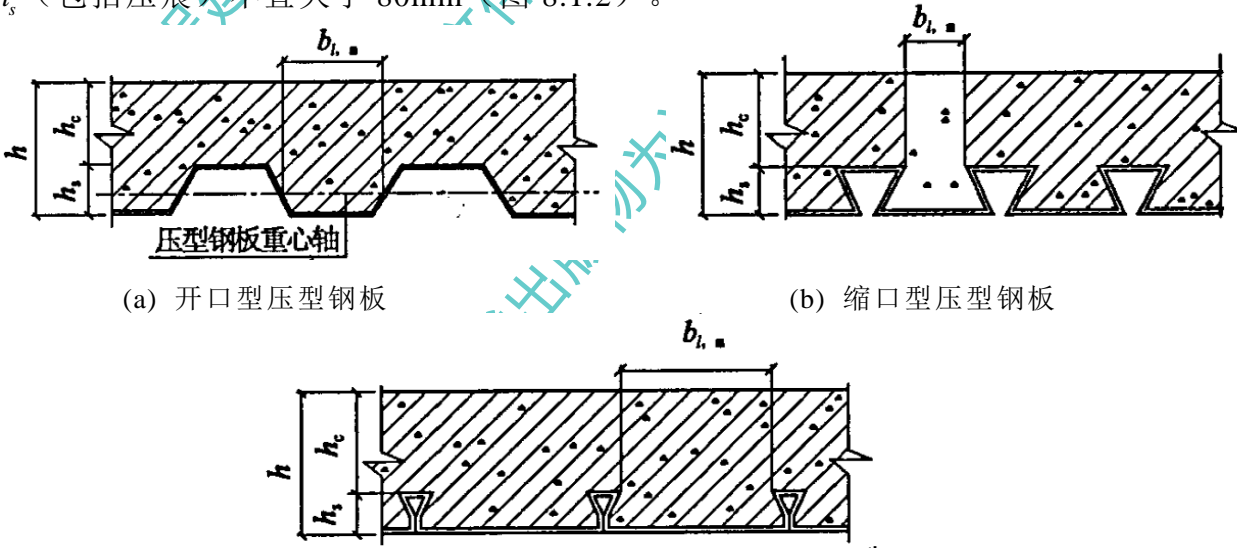
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.14	连接设计	要点	<p>的端部梁腹板应设置加劲肋，加劲肋应符合本规程第 8.8.5 条第 1 款的要求。</p> <p><b>8.8.7</b> 支撑与消能梁段的连接应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 支撑轴线与梁轴线的交点，不得在消能梁段外；</li> <li>2 抗震设计时，支撑与消能梁段连接的承载力不得小于支撑的承载力，当支撑端有弯矩时，支撑与梁连接的承载力应按抗压弯设计。</li> </ol> <p><b>8.8.8</b> 效能梁段与支撑连接处，其上、下翼缘应设置侧向支撑，支撑的轴力设计值不应小于消能梁段翼缘轴向极限承载力的 6%，即 <math>0.06f_y b_f t_f</math>，<math>f_y</math> 为消能梁段钢材的屈服强度，<math>b_f</math>、<math>t_f</math> 分别为消能梁段翼缘的宽度和厚度。</p> <p><b>8.8.9</b> 与消能梁段同一跨框架梁的稳定不满足要求时，梁的上、下翼缘应设置侧向支撑，支撑的轴力设计值不应小于梁翼缘轴向承载力设计值的 2%，即 <math>0.02 f b_f t_f</math>。<math>f</math> 为框架梁钢材的抗拉强度设计值，<math>b_f</math>、<math>t_f</math> 分别为消能梁段翼缘的宽度和厚度。</p>
3.2.15	柱脚设计	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.3.8 条</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 8.6.1 条</p>
		要点	<p>《建筑抗震设计规范》</p> <p><b>8.3.8</b> 钢结构的刚接柱脚宜采用埋入式，也可采用外包式；7 度且高度不超过 50m 时也可采用外露式。</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》</p> <p><b>8.6.1</b> 钢柱柱脚包括外露式柱脚、外包式柱脚和埋入式柱脚三类（图 8.6.1-1）。抗震设计时，宜优先采用埋入式；外包式柱脚可在有地下室的高层民用建筑中采用。各类柱脚均应进行受压、受弯、受剪承载力计算，其轴力、弯矩、剪力的设计值取钢柱底部的相应设计值。各类柱脚构造应分别符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 钢柱外露式柱脚应通过底板锚栓固定于混凝土基础上（图 8.6.1-1a），高层民用建筑的钢柱应采用刚接柱脚。三级及以上抗震等级时，锚栓截面面积不宜小于钢柱下端截面积的 20%；</li> <li>2 钢柱外包式柱脚由钢柱脚和外包混凝土组成，位于混凝土基础顶面以上（图 8.6.1-1b），钢柱脚与基础的连接应采用抗弯连接。外包混凝土的高度不应小于钢柱截面高度的 2.5 倍，且从柱脚底</li> </ol>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.15	柱脚设计	要点	<p>板到外包层顶部箍筋的距离与外包混凝土宽度之比不应小于 1.0。外包层内纵向受力钢筋在基础内的锚固长度 (<math>l_a</math>, <math>l_{aE}</math>) 应根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定, 且四角主筋的上、下都应加弯钩, 弯钩投影长度不应小于 <math>15d</math>; 外包层中应配置箍筋, 箍筋的直径、间距和配箍率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中钢筋混凝土柱的要求; 外包层顶部箍筋应加密且不应少于 3 道, 其间距不应大于 50mm。外包部分的钢柱翼缘表面宜设置栓钉;</p> <div><p>(a) 外露式柱脚      (b) 外包式柱脚      (c) 埋入式柱脚 a      (d) 埋入式柱脚 b</p><p>图 8.6.1-1 柱脚的不同形式</p><p>1—基础; 2—锚栓; 3—底板; 4—无收缩砂浆; 5—抗剪键; 6—主筋; 7—箍筋</p></div> <p><b>3 钢柱埋入式柱脚</b>是将柱脚埋入混凝土基础内 (图 8.6.1-1c), H 形截面柱的埋置深度不应小于钢柱截面高度的 2 倍, 箱形柱的埋置深度不应小于柱截面长边的 2.5 倍, 圆管柱的埋置深度不应小于柱外径的 3 倍; 钢柱脚底板应设置锚栓与下部混凝土连接。钢柱埋入部分的侧边混凝土保护层厚度要求 (图 8.6.1-2a): <math>C_1</math> 不得小于钢柱受弯方向截面高度的一半, 且不小于 250mm, <math>C_2</math> 不得小于钢柱受弯方向截面高度的 2/3, 且不小于 400mm;</p> <p>钢柱埋入部分的四角应设置竖向钢筋, 四周应配置箍筋, 箍筋直径不应小于 10mm, 其间距不大于 250mm; 在边柱和角柱柱脚中, 埋入部分的顶部和底部尚应设置 U 形钢筋 (图 8.6.1-2b); U 形钢筋的开口应向内; U 形钢筋的锚固长度应从钢柱内侧算起, 锚固长度 (<math>l_a</math>, <math>l_{aE}</math>) 应根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定。埋入部分的柱表面宜设置栓钉。</p> <p>在混凝土基础顶部, 钢柱应设置水平加劲肋。当箱形柱壁板宽厚比大于 30 时, 应在埋入部分的顶部设置隔板; 也可在箱形柱的埋入部分填充混凝土, 当混凝土填充至基础顶部以上 1 倍箱形截面</p>

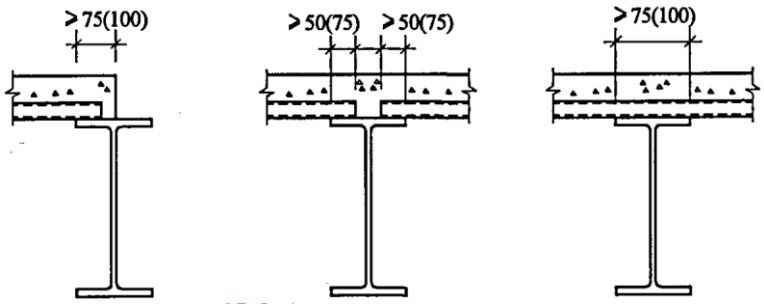
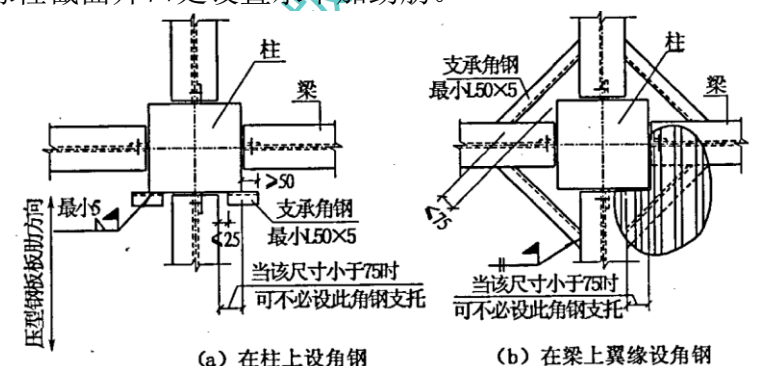
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求
3.2.15	柱脚设计	<p>高度时，埋入部分的顶部可不设隔板；</p> <div></div> <p>(a) 埋入式钢柱脚的保护层厚度</p> <div></div> <p>(b) 边柱 U 形加强筋的设置示意</p> <p>图 8.6.1-2 埋入式柱脚的其他构造要求 1—U 形加强筋（二根）</p> <p><b>4</b> 钢柱柱脚的底板均应布置锚栓按抗弯连接设计（图 8.6.1-3），锚栓埋入长度不应小于其直径的 25 倍，锚栓底部应设锚板或弯钩，锚板厚度宜大于 1.3 倍锚栓直径；应保证锚栓四周及底部的混凝土有足够厚度，避免基础冲切破坏；锚栓应按混凝土基础要求设置保护层；</p> <div></div> <p>图 8.6.1-3 抗弯连接钢柱底板形状和锚栓的配置</p> <p><b>5</b> 埋入式柱脚不宜采用冷成型箱形柱。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	依据	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 8.1.8 条  《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.18 条  《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010（2015 年版）第 9.2.5 条  《组合楼板设计与施工规范》CECS 273-2010 第 8.1.1、8.1.2、8.1.3、8.3.1、8.3.2、8.3.7、9.1.1、9.1.2、9.1.3、9.1.4、9.1.5、9.3.1、9.3.2、9.3.3 条  《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258-2011 第 6.1.2、6.1.3、6.1.4、6.1.6、6.2.1、6.2.2、6.2.3、6.2.4、6.2.5、6.3.1、6.3.2、6.4.1、6.4.2 条  《SP 预应力空心板》05SG408 第 5.8、5.9、5.10 条</p>
		要点	<p><b>《建筑抗震设计规范》</b>  <b>8.1.8</b> 钢结构房屋的楼盖应符合下列要求：  1 宜采用压型钢板现浇钢筋混凝土组合楼板或钢筋混凝土楼板，并应与钢梁有可靠连接；  2 对 7 度时不超过 50m 的钢结构，尚可采用装配整体式钢筋混凝土楼板，也可采用装配式楼板或其他轻型楼盖；但应将楼板预埋件与钢梁焊接，或采取其他保证楼盖整体性的措施；  3 对转换层楼盖或楼板有大洞口等情况，必要时可设置水平支撑。  注：装配式多高层钢结构公建和住宅结构系统宜采用压型钢板，以减少高空支模作业量，加快工程进度。压型钢板可根据需要选择开口型和闭口型压型钢板，防火措施须符合相关规范的规定。</p> <p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b>  <b>5.2.18</b> 装配式钢结构建筑的楼板应符合下列规定：  1 楼板可选用工业化程度高的压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板组合楼板、预制混凝土叠合楼板及预制预应力空心楼板等；  2 楼板应与主体结构可靠连接，保证楼盖的整体牢固性；  3 抗震设防烈度为 7 度且房屋高度不超过 50m 时，可采用装配式楼板（全预制楼板）或其他轻型楼盖，但应采取下列措施之一保证楼板的整体性：  1) 设置水平支撑；  2) 采取有效措施保证预制板之间的可靠连接；  4 装配式钢结构建筑可采用装配整体式楼板，但应适当降低表 5.2.6 中的最大高度；  5 楼盖舒适度应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定。</p>



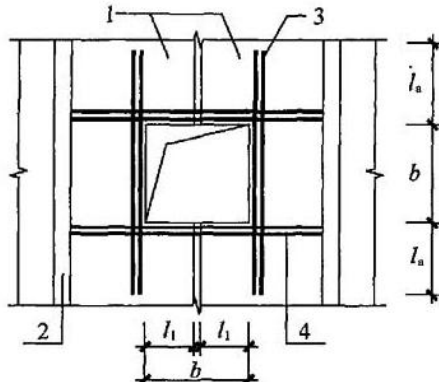
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	<p>《混凝土结构设计规范》</p> <p>9.5.2 混凝土叠合梁、板应符合下列规定：</p> <p>2 叠合板的叠合层混凝土厚度不应小于 60mm，混凝土强度等级不宜小于 C25。预制板表面应做成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面。承受较大荷载的叠合板以及预应力叠合板，宜在预制底板上设置伸入叠合层的构造钢筋。</p> <p>《组合楼板设计与施工规范》</p> <p>8.1.1 组合楼板用压型钢板基板的净厚度不应小于 0.75mm，作为永久模板使用的压型钢板基板的净厚度不宜小于 0.5mm。</p> <p>8.1.2 压型钢板浇筑混凝土面，开口型压型钢板凹凸槽重心轴处宽度（<math>b_{l,m}</math>）、缩口型和闭口型压型钢板槽口最小浇筑宽度（<math>b_{l,m}</math>）不应小于 50mm。当槽内放置栓钉时，压型钢板总高度 <math>h_s</math>（包括压痕）不宜大于 80mm（图 8.1.2）。</p>  <p>(a) 开口型压型钢板</p> <p>(b) 缩口型压型钢板</p> <p>(c) 闭口型压型钢板</p> <p>图 8.1.2 组合楼板截面凹槽</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	<p><b>8.1.3</b> 组合楼板总厚度 <math>h</math> 不应小于 90mm，压型钢板肋顶部以上混凝土厚度 <math>h_c</math> 不应小于 50mm。</p> <p><b>8.3.1</b> 组合楼板在钢梁上的支承长度不应小于 75mm（括号内数字适合于组合楼板支承在混凝土梁上），在混凝土梁上的支承长度不应小于 100mm（图 8.3.1）。当钢梁按组合梁设计时，组合楼板在钢梁上的最小支承长度应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的构造规定。</p>  <p>(a) 边梁 (b) 中间梁，压型钢板不连续 (c) 中间梁，压型钢板连续</p> <p>图 8.3.1 组合楼板的支承要求</p> <p><b>8.3.2</b> 组合楼板与梁之间应设有抗剪连接键。一般可采用栓钉连接，栓钉焊接应符合现行行业标准《栓钉焊接技术规程》CECS 226 的规定。</p> <p><b>8.3.7</b> 当组合楼板在与柱相交处被切断，且梁上翼缘外侧至柱外侧的距离大于 75mm 时，应采取加强措施。可采取在柱上或梁上翼缘焊支托方式（图 8.3.7）进行处理。当柱为开口型截面（如 H 型截面）时，可在梁上翼缘柱截面开口处设置水平加劲肋。</p>  <p>(a) 在柱上设角钢 (b) 在梁上翼缘设角钢</p> <p>图 8.3.7 柱与梁交界处的压型钢板支托构造</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	<p><b>9.1.1</b> 钢筋桁架板底模，施工完成后需永久保留，底膜钢板厚度不应小于 0.5mm，底膜施工完成后需拆除的，可采用非镀锌板材，其净厚度不宜小于 0.4mm。</p> <p><b>9.1.2</b> 桁架节点与底模接触点均应点焊，且点焊实测承载力不应小于本规范第 3.5.2 条的要求。</p> <p><b>9.1.3</b> 钢筋桁架杆件（图 9.1.3）钢筋直径应按计算确定，但弦杆直径不应小于 6mm，腹杆直径不应小于 4mm。</p> <div data-bbox="1025 491 1653 678" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">图 9.1.3 钢筋桁架杆件</p> <p><b>9.1.4</b> 支座水平钢筋和竖向钢筋直径，当钢筋桁架高度不大于 100mm 时，直径不应小于 10mm 和 12mm；当钢筋桁架高度大于 100mm 时，直径不应小于 12mm 和 14mm（图 9.1.3）。当考虑竖向支座钢筋承受施工阶段的支座反力时，应按计算确定其直径。</p> <p><b>9.1.5</b> 两个钢筋桁架相邻下弦杆间距 <math>l_i</math>（图 9.1.5）及一榀桁架上的两个下弦杆之间的间距均不应大于 200mm。</p> <div data-bbox="1041 944 1639 1082" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">图 9.1.5 下弦杆间距</p> <p><b>9.3.1</b> 桁架下弦钢筋伸入梁边的锚固长度不应小于 5 倍的下弦钢筋直径，且不应小于 50mm。</p> <p><b>9.3.2</b> 组合楼板抗剪连接件设置应符合本规范第 8.3.2 条~第 8.3.6 条的规定。</p> <p><b>9.3.3</b> 组合楼板在与钢柱相交处被切段，柱边板底应设支承件，板内应布置附加钢筋（图 9.3.3）。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	<div data-bbox="949 245 1724 628" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1196 635 1491 667">图 9.3.3 柱边板底构造</p> <p data-bbox="669 703 1299 735">《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》</p> <p data-bbox="656 746 2029 863"><b>6.1.2</b> 叠合楼板的厚度不宜小于 110mm 且不应小于 90mm。叠合层混凝土的厚度不宜小于 80mm 且不应小于 60mm；高度超过 50m 的房屋采用叠合楼板时，其叠合层混凝土厚度不应小于 80mm。板肋上方混凝土的厚度不应小于 25mm。</p> <p data-bbox="656 871 2029 948">当叠合楼板跨度小于或等于 6.6m 时，实心平板的厚度 <math>h_2</math> 不应小于 30mm；当叠合楼板跨度大于 6.6m 时，实心平板的厚度 <math>h_2</math> 不应小于 40mm。</p> <p data-bbox="656 962 2029 1038"><b>6.1.3</b> 预制带肋底板上表面应做成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面。承受较大荷载的叠合楼板，宜在预制带肋底板上设置伸入叠合层的构造钢筋。</p> <p data-bbox="656 1046 2029 1123"><b>6.1.4</b> 叠合楼板开洞应避开板肋位置，宜设置在板间拼缝处。圆孔孔径 <math>d</math> 或长方形边长 <math>b</math> 不应大于 120mm，洞边距板边距 <math>l_1</math> 不应大于 75mm(图 6.1.4)，且应符合下列规定：</p> <ol data-bbox="707 1137 2029 1342" style="list-style-type: none"> <li>1 开洞未截断实心平板的纵向受力钢筋且开洞尺寸不大于 80mm 时，可不采取加强措施；</li> <li>2 开洞截断实心平板的纵向受力钢筋或开洞尺寸在 80mm~120mm 之间时，应采取有效加强措施，可根据等强原则在孔洞四周设置附加钢筋，钢筋直径不应小于 8mm，数量不应少于 2 根，沿平行板肋方向附加钢筋应伸过洞边距离 <math>l_a</math> 不应小于 25d(<math>d</math> 为附加钢筋直径)，沿垂直板肋方向附加钢筋应伸至板肋边。</li> </ol>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																																		
3.2.16	楼板	要点	<div></div> <p>图 6.1.4 叠合楼板开洞加强措施</p> <p>1- 预制带肋底板；2-板肋；3-沿平行板肋方向附加钢筋；4-沿垂直板肋方向附加钢筋；b-长方形边长；<math>l_1</math>-洞边距板边距离；<math>l_a</math>-沿平行板肋方向附加钢筋伸过洞边距离</p> <p><b>6.1.6</b> 叠合楼板基于耐久性要求的混凝土保护层厚度，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；基于耐火极限要求的耐火保护层厚度尚应符合表 6.1.6 的规定。</p> <p>表 6.1.6 叠合楼板耐火保护层最小厚度</p> <table><tr><th rowspan="2">类型</th><th rowspan="2">约束条件</th><th colspan="2">2.0h</th><th colspan="2">1.5h</th></tr><tr><th>板厚 (mm)</th><th>耐火保护层 (mm)</th><th>板厚 (mm)</th><th>耐火保护层 (mm)</th></tr><tr><td rowspan="2">采用预制预应力带肋底板的叠合楼板</td><td>简支</td><td>-</td><td>22</td><td>-</td><td>30</td></tr><tr><td>连续</td><td>110</td><td>15</td><td>120</td><td>20</td></tr><tr><td rowspan="2">采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板</td><td>简支</td><td>-</td><td>10</td><td>-</td><td>20</td></tr><tr><td>连续</td><td>90</td><td>10</td><td>90</td><td>10</td></tr></table> <p>注：计算耐火保护层时，应包括抹灰粉刷层在内。</p> <p><b>6.2.1</b> 实心平板的纵向受力钢筋应按计算配置，并应沿实心平板宽度范围内均匀布置。先张法预应力筋之间的净间距应根据浇筑混凝土、施加预应力及钢筋锚固等要求确定，但不应小于其公称直径的 2.5 倍和混凝土粗骨料最大粒径的 1.25 倍，且不应小于 15mm。预制预应力带肋底板端部 100mm 长度范围内应设置不小于 3 根 <math>\Phi 4</math> 的附加横向钢筋或钢筋网片。</p>		类型	约束条件	2.0h		1.5h		板厚 (mm)	耐火保护层 (mm)	板厚 (mm)	耐火保护层 (mm)	采用预制预应力带肋底板的叠合楼板	简支	-	22	-	30	连续	110	15	120	20	采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板	简支	-	10	-	20	连续	90	10	90	10
			类型	约束条件			2.0h		1.5h																											
					板厚 (mm)	耐火保护层 (mm)	板厚 (mm)	耐火保护层 (mm)																												
			采用预制预应力带肋底板的叠合楼板	简支	-	22	-	30																												
连续	110	15		120	20																															
采用预制非预应力带肋底板的叠合楼板	简支	-	10	-	20																															
	连续	90	10	90	10																															

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	<p><b>6.2.2</b> 板肋顶部的全长范围内应设置预应力或非预应力纵向构造钢筋，数量不应少于 1 根；当采用非预应力钢筋时，直径不应小于 6mm。</p> <p><b>6.2.3</b> 横向穿孔钢筋应从预留孔洞中穿过，并应沿垂直板肋方向均匀布置，其间距不宜大于 200mm。</p> <p><b>6.2.4</b> 叠合楼板叠合层中配置的上部纵向受力非预应力钢筋，其间距不宜大于 200mm，且应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的最小配筋率要求和构造规定。</p> <p><b>6.2.5</b> 在温度、收缩应力较大的叠合层区域，应在板的叠合层上部双向配置防裂构造钢筋，沿平行板肋、垂直板肋两个方向的配筋率均不宜小于 0.10%，间距不宜大于 200mm。</p> <p><b>6.3.1</b> 实心平板侧边的拼缝构造形式可采用直平边、双齿边、斜平边、部分斜平边等（图 6.3.1）。拼缝宽度 <math>b_j</math> 不宜小于 10mm，拼缝可采用砂浆抹缝或细石混凝土灌缝，砂浆强度等级不宜小于 M15，混凝土强度等级不宜小于 C20，且宜采用膨胀砂浆或膨胀混凝土。</p> <p>(a) 直平边                      (b) 双齿边</p> <p>(c) 斜平边                      (d) 部分斜平边</p> <p>图 6.3.1 实心平板侧边拼缝构造形式</p> <p>1—实心平板；2—砂浆或细石混凝土；3—叠合层；4—直平边；5—双齿边；6—斜平边；7—部分斜平边</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	<p><b>6.3.2</b> 在预制带肋底板拼缝上方应对称设置拼缝防裂钢筋，拼缝防裂钢筋可采用折线形钢筋或焊接钢筋网片。折线形钢筋沿平行拼缝方向的间距 <math>l_1</math> 不应大于 200mm、沿垂直拼缝方向的宽度 <math>l_2</math> 不应小于 150mm；焊接钢筋网片沿平行拼缝方向的焊点间距 <math>l_3</math> 不应大于 150mm、沿垂直拼缝方向的宽度 <math>l_4</math> 不应小于 150mm(图 6.3.2)。折线形钢筋、焊接钢筋网片垂直拼缝钢筋直径不宜小于 6mm。</p> <div data-bbox="907 454 1780 694"> <p>(a) 折线形钢筋                      (b) 焊接钢筋网片</p> </div> <p>图 6.3.2 拼缝防裂钢筋构造</p> <p>1—预制带肋底板；2—折线形钢筋；3—焊接钢筋网片；  <math>l_1</math>—折线形钢筋沿平行拼缝方向的间距；<math>l_2</math>—折线形钢筋沿垂直拼缝方向的宽度；<math>l_3</math>—焊接钢筋网片沿平行拼缝方向的焊点间距；<math>l_4</math>—焊接钢筋网片沿垂直拼缝方向的宽度</p> <p><b>6.4.2</b> 叠合楼板与承重砌体墙、钢梁、混凝土梁或剪力墙之间应设置可靠的锚固或连接措施，且应符合下列规定：</p> <p><b>4</b> 当叠合楼板与钢梁之间设置抗剪连接件时，其栓钉抗剪连接件应根据实际情况计算确定，并应符合相关标准的规定。</p> <p><b>《SP 预应力空心板》</b></p> <p><b>5.8</b> 正常使用极限状态下的抗裂验算  按一般要求不出现裂缝的构件考虑，其裂缝控制等级为二级。</p> <p><b>5.9</b> 允许挠度 <math>[a]</math>：  按照荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度进行计算。其计算值不应超过 <math>[a]</math>。</p> <p><math>l_0 &lt; 7m</math> 时， <math>[a] = l_0 / 200</math>；</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.2.16	楼板	要点	$7m \leq l_0 \leq 9m$ 时, $[a] = l_0 / 250$ ; $l_0 > 9m$ 时, $[a] = l_0 / 300$ 。 注: $l_0$ 为板的计算跨度。 <b>5.10 支承长度</b> 板支承在钢筋混凝土构件上的最小支承长度 $a_{0min}$ 按照板的跨度考虑: $L \leq 10m$ 时, $a_{0min} = 55mm$ ; $10m \leq L \leq 14.4m$ 时, $a_{0min} = 80mm$ ; $14.4m \leq L \leq 18m$ 时, $a_{0min} = 100mm$ ; 支承在钢梁等构件上的最小支承长度可参考以上数据, 并结合具体情况确定。
3.2.17	楼梯	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.19 条
		要点	<b>5.2.19</b> 装配式钢结构建筑的楼梯应符合下列规定: 1 宜采用装配式混凝土楼梯或钢楼梯; 2 楼梯与主体结构宜采用不传递水平作用的连接形式。
3.2.18	其他	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.2.21、5.2.22 条
		要点	<b>5.2.21</b> 当抗震设防烈度为 8 度及以上时, 装配式钢结构建筑可采用隔震或消能减震结构, 并按国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 (2016 年版) 和《建筑消能减震减震技术规程》JGJ 297-2013 的规定执行。 <b>5.2.22</b> 钢结构应进行防火和防腐设计, 并按国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251 的规定执行。



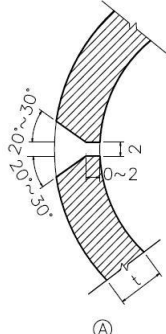
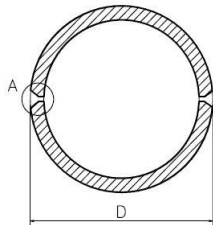
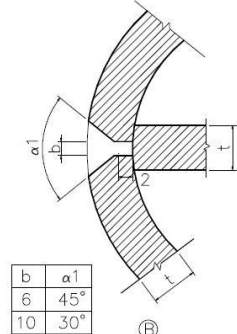
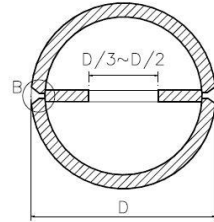
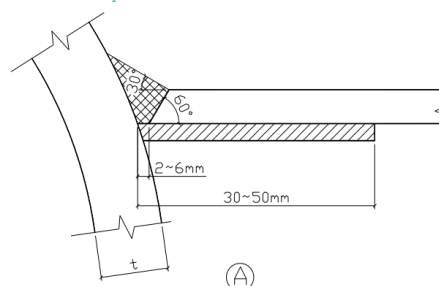
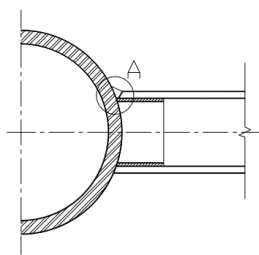
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.3	大跨空间网格屋盖结构系统		
3.3.1	基本 规定	依据	《空间网格结构技术规程》JGJ7-2010 第 3.1.8、3.2.6、3.2.10、3.4.2、3.4.4、3.4.5、3.5.1 条 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 第 10.2.1、10.2.3 条 《天津市空间网格结构技术规程》DB29-140-2011
		要点	《空间网格结构技术规程》、《天津市空间网格结构技术规程》 3.1.8 单层网壳应采用刚接节点。 3.2.6 网架可采用上弦或下弦支承方式，当采用下弦支承时，应在支座边形成竖直或倾斜的边桁架。 3.2.7 当采用两向正交正放网架，应沿网架周边网格设置封闭的水平支撑。 3.2.10 网架屋面排水找坡可采用下列方式： 1 上弦节点上设置小立柱找坡（当小立柱较高时，应注意小立柱自身的稳定性并布置支撑）。 2 网架变高度。 3 网架结构起坡。 3.4.2 立体拱架的拱架两端下部结构除了可靠传递竖向反力外还应保证抵抗水平位移的约束条件。 当立体拱架跨度较大时应进行立体拱架平面内的整体稳定性验算。 3.4.4 立体桁架支承于下弦节点时桁架整体应有可靠的防侧倾体系，曲线形的立体桁架要考虑支座水平位移对下部结构的影响。 3.4.5 对立体桁架、立体拱架和张弦立体拱架应设置平面外的稳定支撑体系。  《建筑抗震设计规范》 10.2.1 采用非常用形式以及跨度大于 120m、结构单元长度大于 300m 或悬挑长度大于 40m 的大跨空间网格钢屋盖的抗震设计，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施。 10.2.3 空间网格屋盖传力体系的结构布置，应符合下列规定： 1 平面形状为矩形且三边支承一边开口的结构，其开口边应加强，保证足够的刚度； 2 两向正交正放的网架、双向张弦梁，应沿周边支座设置封闭的水平支撑； 3 单层网壳应采用刚接节点。

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																	
3.3.1	基本规定	要点	<p>《空间网格结构技术规程》、《天津市空间网格结构技术规程》</p> <p>3.5.1 空间网格结构在恒荷载与活荷载标准值作用下的最大挠度值不应超过表 3.5.1 中的容许挠度值。</p> <p>表 3.5.1 空间网格结构的容许挠度值</p> <table border="1"> <tr> <th>结构体系</th><th>屋盖结构(短向跨度)</th><th>楼盖结构(短向跨度)</th><th>悬挑结构(悬挑跨度)</th></tr> <tr> <td>网架</td><td>1/250</td><td>1/300</td><td>1/125</td></tr> <tr> <td>单层网壳</td><td>1/400</td><td>/</td><td>1/200</td></tr> <tr> <td>双层网壳 立体桁架</td><td>1/250</td><td>/</td><td>1/125</td></tr> </table> <p>注：空间网格结构的计算容许挠度，是综合近年国内外的工程设计与使用经验而定的。当网架用作楼层时则参考混凝土结构设计规范，容许挠度取跨度的 1/300。网壳结构的最大计算位移规定为单层不得超过短向跨度的 1/400，双层不得超过短向跨度的 1/250，由于网壳的竖向刚度较大，一般情况下均能满足此要求。对于在屋盖结构中设有悬挂起重设备的，为保证悬挂起重设备的正常运行，其最大挠度值提高到不应大于结构跨度的 1/400。</p> <p>《建筑抗震设计规范》</p> <p>10.2.3 空间网格屋盖体系的结构布置，应分别符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 单向传力体系的结构布置，应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 主结构间应设置可靠的支撑，保证垂直于主结构方向的水平地震作用有效传递；</li> <li>2) 当桁架支座采用下弦节点支承时，应在支座间设置纵向桁架或采取其他可靠措施，防止桁架在支座处发生平面外扭转。</li> </ol> </li> </ol>	结构体系	屋盖结构(短向跨度)	楼盖结构(短向跨度)	悬挑结构(悬挑跨度)	网架	1/250	1/300	1/125	单层网壳	1/400	/	1/200	双层网壳 立体桁架	1/250	/	1/125
结构体系	屋盖结构(短向跨度)	楼盖结构(短向跨度)	悬挑结构(悬挑跨度)																
网架	1/250	1/300	1/125																
单层网壳	1/400	/	1/200																
双层网壳 立体桁架	1/250	/	1/125																

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.3.2	结构 计算	依据	<p>《空间网格结构技术规程》JGJ7-2010 第 4.1.3、4.1.6、4.2.5、4.2.6、4.3.1、4.3.3、4.3.4、4.4.1、4.4.2、4.4.10 条</p> <p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 第 10.2.13、10.2.15 条</p> <p>《天津市空间网格结构技术规程》DB29-140-2011</p>
		要点	<p>《空间网格结构技术规程》《天津市空间网格结构技术规程》</p> <p>4.1.6 空间网格结构分析时，应考虑上部空间网格结构与下部支承结构的相互影响。空间网格结构的协同分析可把下部支承结构折算等效刚度和等效质量作为上部空间网格结构分析时的条件；也可把上部空间网格结构折算等效刚度和等效质量作为下部支承结构分析时的条件；也可以将上、下部结构整体分析。</p> <p>4.2.5 预应力空间网格结构分析时，可根据具体情况将预应力作为初始应力或外力来考虑，然后按有限元法进行分析。对于索应考虑非线性的影响，并按预应力施加程序对预应力施工全过程进行分析。</p> <p>4.2.6 斜拉空间网格结构可按有限元法进行分析。斜拉索（或钢棒）应根据具体情况施加预应力，以确保在风荷载和地震作用下斜拉索处于受拉状态，必要时可设置稳定索加强。</p> <p>4.3.1 单层网壳以及厚度小于跨度 <math>1/50</math> 的双层网壳均应进行稳定性计算。</p> <p>4.3.4 按本规程 4.3.2 和 4.3.3 条进行网壳结构全过程分析求得的第一个临界点处的荷载值，可作为该网壳的极限承载力。将极限承载力除以系数 <math>K</math> 后，即为按网壳稳定性确定的容许承载力（标准值）。对于按弹塑性全过程分析求得的极限承载力，系数 <math>K</math> 可取为 2.0。对于常见的单层球面网壳、柱面网壳和椭圆抛物面网壳按弹性全过程分析求得的极限承载力，系数 <math>K</math> 可取为 4.2。</p> <p>4.4.1 对用作屋盖的网架结构，其抗震验算应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 在抗震设防烈度为 8 度的地区，对于周边支承的中小跨度网架结构应进行竖向抗震验算，对于其它网架结构均应进行竖向和水平抗震验算；</li> <li>2 在抗震设防烈度为 9 度的地区，对各种网架结构应进行水平和竖向抗震验算。</li> </ol> <p>4.4.2 对于网壳结构，其抗震验算应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 在抗震设防烈度为 7 度的地区，当网壳结构的矢跨比大于等于 <math>1/5</math> 时，应进行水平抗震验算；当矢跨比小于 <math>1/5</math> 时，应进行竖向和水平抗震验算；</li> <li>2 在抗震设防烈度为 8 度或 9 度的地区，对各种网壳结构应进行水平和竖向抗震验算。</li> </ol> <p>4.4.10 在进行结构地震效应分析时，对于周边落地的空间网格结构，阻尼比值可取 0.02；对设有混</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.3.2	结构 计算	要点	<p>凝土结构支承体系的空间网格结构，阻尼比值可取 0.03。</p> <p><b>《建筑抗震设计规范》</b></p> <p>10.2.13 屋盖构件截面抗震验算除应符合本规范第 5.4 节的有关规定外，尚应符合下列要求：</p> <p>1 关键杆件的地震组合内力设计值应乘以增大系数；其取值，7、8、9 度宜分别按 1.1、1.15、1.2 采用。</p> <p>2 关键节点的地震作用效应组合设计值应乘以增大系数；其取值，7、8、9 度宜分别按 1.15、1.2、1.25 采用。</p> <p>3 预张拉结构中的拉索，在多遇地震作用下应不出现松弛。</p> <p>10.2.15 在屋盖构件节点的抗震构造中，当采用焊接球节点时，球体的壁厚不应小于相连接杆件的最大壁厚的 1.3 倍。</p> <p><b>《空间网格结构技术规程》、天津市空间网格结构技术规程</b></p> <p>4.1.3 对于单个球面网壳和圆柱面网壳的风载体型系数，可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 取值；对于多个连接的球面网壳和圆柱面网壳，以及各种复杂形体的空间网格结构，当跨度较大时，应通过风洞试验或专门研究确定风载体型系数。对于基本自振周期大于 0.25s 的空间网格结构，应进行风振计算。</p> <p>注：风荷载往往对网壳的内力和变形有很大影响，当在现行《建筑结构荷载规范》GB 50009 中没有相应的风荷载体型系数且跨度较大时，应进行模型风洞试验以确定风荷载体型系数，也可通过数值风洞等方法分析确定体型系数。大跨度结构的风振问题非常复杂，特别对于大型、复杂型体的空间网格结构应进行基于随机振动理论的风振响应计算。</p> <p>4.3.3 球面网壳的全过程分析可按满跨均布荷载进行，圆柱面网壳和椭圆抛物面网壳除考虑满跨均布荷载外，应补充考虑半跨活荷载分布的情况。进行网壳全过程分析时应考虑初始曲面形状的安装偏差的影响，可采用结构的最低阶屈曲模态作为初始几何缺陷分布模态，其缺陷最大计算值可按网壳跨度的 1/300 取值。</p> <p>注：荷载的不对称分布（实际计算中取活载的半跨分布）对球面网壳的稳定性承载力无不利影响；对四边支承的柱面网壳当其长宽比 <math>L/B \leq 1.2</math> 时，活载的半跨分布对网壳稳定性承载力有一定影响；而对椭圆抛物面网壳和两端支承的圆柱面网壳，活载的半跨分布影响则较大，应在计算中考虑。</p>

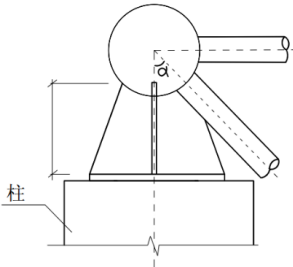
编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																																																																							
3.3.3	杆件和节点的设计与构造	依据	《空间网格结构技术规程》JGJ7-2010 第 5.1.2、5.1.3、5.1.4、5.2.5、5.3.1、5.5.3、5.5.5、5.5.6、5.9.1、5.9.9 条 《天津市空间网格结构技术规程》DB29-140-2011																																																																						
		要点	<p>5.1.2 确定杆件的长细比时，其计算长度 <math>l_0</math> 应按表 5.1.2 采用。</p> <p>表 5.1.2 杆件的计算长度 <math>l_0</math></p> <table><tr><th rowspan="2">结构体系</th><th rowspan="2">杆件形式</th><th colspan="5">节点形式</th></tr><tr><th>螺栓球</th><th>焊接空心球</th><th>板节点</th><th>毂节点</th><th>相贯节点</th></tr><tr><td>网架</td><td>弦杆及支座腹杆</td><td>1.0l</td><td>0.9l</td><td>1.0l</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>腹杆</td><td>1.0l</td><td>0.8l</td><td>0.8l</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>双层网壳</td><td>弦杆及支座腹杆</td><td>1.0l</td><td>1.0l</td><td>1.0l</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>腹杆</td><td>1.0l</td><td>0.9l</td><td>0.9l</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>单层网壳</td><td>壳体曲面内</td><td>/</td><td>0.9l</td><td>/</td><td>1.0l</td><td>0.9l</td></tr><tr><td>壳体曲面外</td><td>1.6l</td><td>1.6l</td><td>1.6l</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>立体桁架</td><td>弦杆及支座腹杆</td><td>1.0l</td><td>1.0l</td><td>/</td><td>/</td><td>1.0l</td></tr><tr><td>腹杆</td><td>1.0l</td><td>0.9l</td><td>0.9l</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>注： <math>l</math>—为杆件的几何长度（节点中心间距离）。</p> <p>5.2.5 焊接空心球的设计及钢管杆件与空心球的连接应满足以下构造要求：</p> <p>2 不加肋空心球和加肋空心球的成型对接焊接，应分别满足图 5.2.1-1 和图 5.2.1-2 的要求。加肋空心球的肋板可用平台或凸台，采用凸台时，其高度不得大于 1mm；</p> <p>3 钢管杆件与空心球连接，钢管应开坡口，在钢管与空心球之间应留有一定缝隙并予以焊透，以实现焊缝与钢管等强，否则应按角焊缝计算。钢管端头可加套管与空心球焊接（图 5.2.5）。套管壁厚不小于 3mm，长度可为 30~50mm；</p>					结构体系	杆件形式	节点形式					螺栓球	焊接空心球	板节点	毂节点	相贯节点	网架	弦杆及支座腹杆	1.0l	0.9l	1.0l	/	/	腹杆	1.0l	0.8l	0.8l				双层网壳	弦杆及支座腹杆	1.0l	1.0l	1.0l	/	/	腹杆	1.0l	0.9l	0.9l				单层网壳	壳体曲面内	/	0.9l	/	1.0l	0.9l	壳体曲面外	1.6l	1.6l	1.6l				立体桁架	弦杆及支座腹杆	1.0l	1.0l	/	/	1.0l	腹杆	1.0l	0.9l	0.9l	
结构体系	杆件形式	节点形式																																																																							
		螺栓球	焊接空心球	板节点	毂节点	相贯节点																																																																			
网架	弦杆及支座腹杆	1.0l	0.9l	1.0l	/	/																																																																			
腹杆	1.0l	0.8l	0.8l																																																																						
双层网壳	弦杆及支座腹杆	1.0l	1.0l	1.0l	/	/																																																																			
腹杆	1.0l	0.9l	0.9l																																																																						
单层网壳	壳体曲面内	/	0.9l	/	1.0l	0.9l																																																																			
壳体曲面外	1.6l	1.6l	1.6l																																																																						
立体桁架	弦杆及支座腹杆	1.0l	1.0l	/	/	1.0l																																																																			
腹杆	1.0l	0.9l	0.9l																																																																						

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求							
3.3.3	杆件和节点的设计与构造	要点	<div><p>图 5.2.1-1 不加肋的空心球</p></div> <div><table data-bbox="1666 549 1753 628"><tr><td>b</td><td>a1</td></tr><tr><td>6</td><td>45°</td></tr><tr><td>10</td><td>30°</td></tr></table><p>图 5.2.1-2 加肋的空心球</p></div> <div><p>图 5.2.5 钢管加套管的连接</p></div> <p>4 角焊缝的焊脚尺寸 <math>h_f</math> 应符合下列要求： 当钢管壁厚 <math>t_c \leq 4\text{ mm}</math> 时， <math>1.5t_c \geq h_f &gt; t_c</math> ； 当 <math>t_c &gt; 4\text{ mm}</math> 时， <math>1.2t_c \geq h_f &gt; t_c</math>。</p> <p>5.3.1 螺栓球节点应由高强度螺栓、钢球、紧固螺钉、套筒、锥头或封板等零件组成（如图 5.3.1），适用于连接网架和双层网壳等空间网格结构的圆钢管杆件。</p>	b	a1	6	45°	10	30°
		b	a1						
6	45°								
10	30°								



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
3.3.3	杆件和节点的设计与构造	要点	<div data-bbox="1032 288 1659 576" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1205 628 1480 660">图 5.3.1 螺栓球节点</p> <p data-bbox="875 667 1809 699">1—封板； 2—锥头； 3—紧固螺钉； 4—套筒； 5—螺栓； 6—钢球</p> <p data-bbox="654 705 2027 820">5.5.3 铸钢节点的材料应具有屈服强度、抗拉强度、伸长率、截面收缩率、冲击韧性等力学性能和碳、硅、锰、硫、磷等化学成分的合格保证，对焊接结构用铸钢节点的材料还应具有碳当量的合格保证。</p> <p data-bbox="654 826 2027 986">5.5.5 铸钢件设计时应采用有限元法进行实际荷载工况下的计算分析，其极限承载力可根据弹塑性有限元分析给出的荷载-位移曲线得到。当铸钢节点承受多种荷载工况且不能明显判断其控制工况时，应分别进行计算以确定其最小极限承载力。极限承载力数值不宜小于最大内力设计值的 3.0 倍。</p> <p data-bbox="654 992 2027 1072">5.5.6 铸钢节点可根据实际情况进行检验性试验或破坏性试验。检验性试验时试验荷载不应小于最大内力设计值的 1.3 倍；破坏性试验时试验荷载不应小于最大内力设计值的 2.0 倍。</p> <p data-bbox="654 1078 2027 1193">5.9.1 空间网格结构的支座节点必须具有足够的强度和刚度，在荷载作用下不应先于杆件和其它节点而破坏，也不得产生不可忽略的变形。支座节点构造形式应传力可靠、连接简单，并符合计算假定。</p> <p data-bbox="654 1200 1621 1232">5.9.9 支座节点竖向支承板与底板的设计与构造应满足下列要求：</p> <ol data-bbox="654 1238 2027 1407" style="list-style-type: none"> <li>1 支座竖向支承板十字中心线应与支座竖向反力作用线一致，并与支座节点连接的杆件中心线汇交于支座球节点中心；</li> <li>2 支座球节点底部至支座底板间的距离宜尽量减小，并考虑空间网格结构边缘斜腹杆与支座节点竖向中心线间的交角，防止斜腹杆与支座边缘相碰（图 5.9.9-1）；</li> </ol>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求																											
3.3.3	杆件和节点的设计与构造	要点	<div></div> <p>图 5.9.9-1 支座球节点底部与支座底板间的构造高度</p> <p>《空间网格结构技术规程》JGJ7-2010 《天津市空间网格结构技术规程》DB29-140-2011</p> <p>5.1.3 杆件的长细比不应超过表 5.1.3 中规定的数值。</p> <p>表 5.1.3 杆件的容许长细比[λ]</p> <table><tr><th>结构体系</th><th>杆件型式</th><th>杆件受拉</th><th>杆件受压</th><th>杆件受压与压弯</th><th>杆件受拉与拉弯</th></tr><tr><td>网架</td><td>一般杆件</td><td>300</td><td rowspan="3">180</td><td rowspan="3">/</td><td rowspan="3">/</td></tr><tr><td>立体桁架</td><td>支座附近杆件</td><td>250</td></tr><tr><td>双层网壳</td><td>直接承受动力荷载杆件</td><td>250</td></tr><tr><td>单层网壳</td><td>一般杆件</td><td>/</td><td>/</td><td>150</td><td>250</td></tr></table> <p>注：对于网架、立体桁架与双层网壳的支座附件杆件，由于边界条件复杂，杆件内力有时产生变号，为保证结构的安全性，故对其长细比应严格控制；考虑到网壳结构主要由受压杆件组成，压杆太柔会造成杆件初弯曲等几何初始缺陷，对网壳的整体稳定形成不利影响；另外杆件的初始弯曲，会引起二阶力的作用，因此也从严要求。</p> <p>5.1.4 杆件截面的最小尺寸应根据结构的跨度与网格大小按计算确定，普通型钢不应小于L50×3，钢管不应小于Ø48×3。对大、中跨度空间网格结构，钢管不应小于Ø60×3.5。</p> <p>注：根据多年来空间网格结构的工程实践规定了杆件截面的最小尺寸。</p>			结构体系	杆件型式	杆件受拉	杆件受压	杆件受压与压弯	杆件受拉与拉弯	网架	一般杆件	300	180	/	/	立体桁架	支座附近杆件	250	双层网壳	直接承受动力荷载杆件	250	单层网壳	一般杆件	/	/	150	250
结构体系	杆件型式	杆件受拉	杆件受压	杆件受压与压弯	杆件受拉与拉弯																								
网架	一般杆件	300	180	/	/																								
立体桁架	支座附近杆件	250																											
双层网壳	直接承受动力荷载杆件	250																											
单层网壳	一般杆件	/	/	150	250																								

## 四、设备与管线系统设计

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
4.1	一般规定	依据	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.4.1 条</p> <p>《多高层钢结构住宅技术规程》DG/TJ08-2029-2007 第 5.1.3、5.1.5 条</p>
		要点	<p><b>《装配式钢结构建筑技术标准》</b></p> <p><b>5.4.1</b> 装配式钢结构建筑的设备与管线设计应符合下列规定：</p> <p>1 装配式钢结构建筑的设备与管线宜采用集成化技术，标准化设计，当采用集成化新技术，新产品时应有可靠依据；</p> <p>2 各类设备与管线应综合设计，减少平面交叉，合理利用空间；</p> <p>3 设备与管线应合理选型，准确定位；</p> <p>4 设备与管线宜在架空层或吊顶内设置；</p> <p>5 设备与管线安装应满足结构专业相关要求，不应在预制构件安装后凿剔沟槽，开孔，开洞等；</p> <p>6 公共管线，阀门，检修配件，计量仪表，电表箱，配电箱，智能化配线箱等应设置在公共区域；</p> <p>7 设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水，防火，隔声，密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定；</p> <p>8 设备与管线的抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 的有关规定。</p> <p><b>《多高层钢结构住宅技术规程》</b></p> <p><b>5.1.3</b> 建筑设备管线设计应相对集中、布置紧凑、合理占用空间。</p> <p><b>5.1.5</b> 管道与管线穿过钢梁、钢柱时，应与钢梁、钢柱上的预留孔留有空隙，或空隙处采用柔性材料填充；当穿越防火墙或楼板时，应设置不燃型的套管，管道与套管之间的空隙应采用不燃、柔性材料填封。管道不得敷设在剪力墙内。</p> <p>1 装配式钢结构建筑机电设计除应符合国家和地方现行相关规范、标准和规程外，还应满足装配式钢结构建筑现行国标和地标要求；</p> <p>2 装配式钢结构建筑机电设计应提供装配式钢结构建筑机电专项设计说明；</p> <p>1) 应说明机电专业选用系统的形式及其设备和管线布置与装配式构件的关系；</p> <p>2) 应说明哪类管线涉及在装配式构件上预埋管线，预埋构件、预留孔、洞，及相应的做法和要求。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
4.2	给水和排水设计	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.4.2 条
		要点	<p><b>5.4.2</b> 给排水设计应符合下列规定：</p> <p><b>1</b> 冲厕宜采用非传统水源，水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定；</p> <p><b>2</b> 集成式厨房，卫生间应预留相应的给水，热水，排水管道接口，给水系统配水管道接口的形式和位置应便于检修；</p> <p><b>3</b> 给水分水器与用水器具的管道应一对一连接，管道中间不得有连接配件；宜采用装配式的线管及其配件连接；给水分水器位置应便于检修；</p> <p><b>4</b> 敷设在吊顶或楼地面架空层内的给水排水设备管线应采取防腐蚀，隔声减噪和防结露等措施；</p> <p><b>5</b> 当建筑配置太阳能热水系统时，集热器，储水罐等的布置应与主体结构，外围护系统，内装系统相协调，做好预留预埋；</p> <p><b>6</b> 排水管道宜应用同层排水技术；</p> <p>注：此处比原条文从严，“宜”改为“应”。</p> <p><b>7</b> 应选用耐腐蚀，使用寿命长、降噪性能好，便于安装及更换、连接可靠、密封性能好的管材，管件以及阀门设备。</p>
		要求	<p><b>1</b> 住宅套内排水管道应同层敷设，器具排水竖管不得穿越楼板进入另一套内，同层排水的卫生间地坪应有可靠的防渗漏措施。</p> <p><b>2</b> 管道穿越楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施。</p> <p><b>3</b> 塑料排水管道穿越防火墙时，应在管道穿越墙体处两侧采取防止火灾贯穿的措施。</p> <p><b>4</b> 敷设管道应有牢固的支、吊架和防晃措施</p> <p><b>5</b> 装配整体式居住建筑设计低温热水地面辐射供暖系统时应符合下列规定：</p> <p><b>1)</b> 供水温度不宜超过 50℃，供、回水温差宜等于或小于 10℃；系统的工作压力不应大于 0.8MPa；</p> <p><b>2)</b> 宜按房间划分供暖环路，并配置室温自动调控装置。在每户分水器的进水管上，应装置水过滤器和户用热量表；</p> <p><b>3)</b> 地面辐射供暖系统的加热管不应安装在地板架空层下面，应安装在地板架空层上面；</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
4.2	给水和排水设计		<p>地面加热管上面不应设置与该系统无关的其他管道与管线，地面加热管铺设应预留其他管线的检修位置；</p> <p>4) 地面辐射供暖系统的加热管上面不宜设计采用湿式填充料，宜采用干式施工；</p> <p>6 低温热水地面辐射供暖系统和章鱼式供暖系统的分、集水器宜设置在架空地板上面或其他便于维修管理的位置。</p> <p>7 装配整体式建筑当采用散热器供暖时应符合下列规定：</p> <p>1) 装配式居住建筑室内供暖系统的制式，户外宜采用双立管系统，户内宜采用单管跨越式系统、双管下供下回同程式系统，也可采用章鱼式供暖系统；</p> <p>2) 装配式公共建筑供暖系统的划分和布置应能实现分区热量计量，在保证能分室（区）进行室温调节的前提下，宜采用区域双立管水平跨越式单管系统，系统主立管应设置在统一管井内。</p> <p>注：此部分参考辽宁省地方标准《装配整体式建筑设备与电气技术规程》(暂行)，结合天津市工程经验编制提出。</p>
4.3	暖通设计	依据	<p>《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.4.3 条</p> <p>《多高层钢结构住宅技术规程》DG/TJ08-2029-2007 第 5.3.3 条</p>
		要点	<p>《装配式钢结构建筑技术标准》</p> <p>5.4.3 建筑供暖、通风、空调及燃气设计应符合下列规定：</p> <p>1 室内供暖系统采用低温地板辐射供暖时，宜采用干法施工；</p> <p>2 室内供暖系统采用散热器供暖时，安装散热器的墙板构件应采取加强措施；</p> <p>3 采用集成式卫生间或采用同层排水架空地板时，不宜采用地板辐射供暖系统；</p> <p>4 冷热水管道固定于梁柱等钢结构上时，应采用绝热支架；</p> <p>5 供暖、通风、空气调节及防排烟系统的设备及管道系统宜结合建筑方案整体设计，并预留接口位置；设备基础和构件应连接牢固，并按设备技术文件的要求预留地脚螺栓孔洞；</p> <p>6 供暖、通风和空气调节设备均应选用节能型产品；7 燃气系统管线设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定。</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
4.3	暖通设计	要点	<p><b>《多高层钢结构住宅技术规程》</b></p> <p><b>5.3.3</b> 采暖空调冷热水管的固定支座设于钢结构上时，应考虑管道热膨胀推力对钢结构的影响。</p> <p>1 装配式钢结构居住建筑室内供暖系统优先采用低温热水地面辐射供暖系统。</p> <p>2 装配式钢结构居住建筑设计低温热水地面辐射供暖系统时应符合以下规定：</p> <p>1) 地面辐射供暖系统的加热管，应安装在地板架空层上面。</p> <p>2) 地面加热管上面不应设置与该系统无关的其他管道与管线，地面加热管铺设应预留其他管线的检修位置；</p> <p>3 装配式钢结构居住建筑内有供暖需要的卫生间，当采用整体式卫浴或采用同层排水架空地板时，宜采用散热器供暖。</p> <p>4 装配式钢结构居住建筑内有架空地板时，户内供暖系统的供回水干管应敷设在架空地板内，并且管道应做保温处理。当无架空地板时，供暖系统应做保温处理后敷设在装配式钢结构建筑的地板沟槽内。</p> <p>5 装配式钢结构建筑的土建风道在各层或分支风管连接处应预留孔洞或预埋管件。</p> <p>6 穿越预制墙体的管道应预留套管；穿越预制楼板的管道应预留孔洞。</p> <p>7 预留套管、孔洞应按设计图纸中管道的定位、标高同时结合装饰、结构专业确定，预留预埋应在预制构件厂内完成，并进行质量验收。</p> <p>8 暖通空调设备、管道及其附件的支吊架应牢靠连接在主体结构上。安装暖通空调设备时要考虑隔声、减振措施。</p>
		要点	<p>1 装配式钢结构居住建筑室内供暖系统优先采用低温热水地面辐射供暖系统。</p> <p>2 装配式钢结构居住建筑设计低温热水地面辐射供暖系统时应符合以下规定：</p> <p>3) 地面辐射供暖系统的加热管不应安装在地板架空层下面，应安装在地板架空层上面。</p> <p>4) 地面加热管上面不应设置与该系统无关的其他管道与管线，地面加热管铺设应预留其他管线的检修位置；</p> <p>3 低温热水地面辐射供暖系统和章鱼式供暖系统的分、集水器宜设置在架空地板上面或其他便于维修管理的位置。</p> <p>4 装配式钢结构居住建筑内有供暖需要的卫生间，当采用整体式卫浴或采用同层排水架空地</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
			<p>板时，宜采用散热器供暖。</p> <p><b>5</b> 装配式钢结构居住建筑内有架空地板时，户内供暖系统的供回水干管应敷设在架空地板内，并且管道应做保温处理。当无架空地板时，供暖系统应做保温处理后敷设在装配式钢结构建筑的地板沟槽内。</p> <p><b>6</b> 装配式钢结构建筑的土建风道在各层或分支风管连接处应预留孔洞或预埋管件。</p> <p><b>7</b> 穿越预制墙体的管道应预留套管；穿越预制楼板的管道应预留孔洞。</p> <p><b>8</b> 预留套管、孔洞应按设计图纸中管道的定位、标高同时结合装饰、结构专业确定，预留预埋应在预制构件厂内完成，并进行质量验收。</p> <p><b>9</b> 暖通空调设备、管道及其附件的支吊架应牢靠连接在主体结构上。</p>
4.4	电气及智能化设计	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.4.4 条
		要点	<p><b>5.4.4</b> 电气和智能化设计应符合下列规定：</p> <p><b>1</b> 电气和智能化的设备与管线宜采用管线分离的方式；</p> <p><b>2</b> 电气和智能化系统的竖向主干线应在公共区域的电气竖井设置；</p> <p><b>3</b> 当大型灯具、桥架、母线、配电设备等安装在预制构件上时，应采用预留件固定；</p> <p><b>4</b> 设置在预制部（构）件上的出线口、接线盒等的孔洞均应准确定位。隔墙两侧的电气和智能化设备不应直接连通设置；</p> <p><b>5</b> 防雷引下线和共用接地设置应充分利用钢结构自身作为防雷接地装置。构件连接部位应有永久性明显标记，其预留防雷装置的端头应可靠连接；</p> <p><b>6</b> 钢结构基础应作为自然接地体，当接地电阻不满足要求时，应设人工接地体；</p> <p><b>7</b> 接地端子应与建筑物本身的钢结构金属物连接。</p>
		要求	<p><b>1</b> 装配钢结构建筑电气设计，应做到电气系统安全可靠、节能环保、设备布置整体美观。</p> <p><b>2</b> 装配钢结构公共建筑宜开展建筑和室内装修一体化设计，做到建筑、结构、设备、装饰等专业之间的有机衔接。</p> <p><b>3</b> 同类电气和智能化箱及管线的尺寸及敷设位置应规范统一，并与建筑模数、结构部品及构件等相协调；分户配电箱应选择暗装箱体，宜安装于进户处实体墙上，底边标高距架空地板或地坪 1.6m，并用工业化内隔墙板封闭；智能化信息插座与电源插座相邻安装的间距不宜小</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
4.4	电气及智能化设计	要求	<p>于 500mm；除特殊要求外，智能化信息插座的安装高度宜为下皮距最终铺设完成后的地面 300mm，并宜与无特殊要求的强电插座的安装高度一致。</p> <p><b>4</b> 电气和智能化系统的竖向主干线应在公共区域的电气竖井设置。</p> <p><b>5</b> 电气和智能化管线埋设宜与装配式结构主体分离，竖向管线宜集中设置在建筑公共区域的管井内；必须穿越装配式结构主体时，应预留孔洞或保护管。</p> <p><b>6</b> 当敷设条件允许时，电气和智能化管线宜在吊顶夹层内或地面架空夹层内敷设。</p> <p><b>7</b> 当大型电气和智能化设备需借助预制构件安装时，如需要则应采用预留件固定；设置在预制部（构）件上的出线口、接线盒等的孔洞均应准确定位；预制构件预埋时应按设计要求标高预留过墙孔洞，在加工预制梁或预制隔板时，预留孔洞应在预制梁或预制板材的上方。</p> <p><b>8</b> 防雷接地设置应充分利用钢结构自身作为防雷接地装置；构件连接部位应有永久性明显标记，其预留防雷装置的端头应可靠连接；要求钢结构框架与基础钢筋可靠连接，要求所有建筑内金属构件之间必须连成电气通路。</p> <p>注：此部分参考辽宁省地方标准《装配整体式建筑设备与电气技术规程》(暂行)，结合天津市工程经验编制提出。</p>



## 五、内装修系统设计

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
5.1	内装修系统设计		
5.1	内装修系统设计	依据	<p>《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-95（2001 年修订版）第 2.0.4 条</p> <p>《绿色建筑评价标准》 GB/T50378-2014 第 7.2.3 条</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》 GB/T 51232-2016 第 3.0.6、5.5.1～5.5.14 条</p> <p>《钢结构住宅设计规范》 CECS 261-2009 第 3.1.7、6.5.1 条</p>
		要点	<p>《建筑内部装修设计防火规范》</p> <p><b>2.0.4</b> 安装在钢龙骨上的纸面石膏板，可作为 A 级装修材料使用。</p> <p>《绿色建筑评价标准》</p> <p><b>7.2.3</b> 土建工程与装修工程一体化设计，评价总分为 10 分。</p> <p>《装配式钢结构建筑技术标准》</p> <p><b>3.0.6</b> 装配式钢结构建筑宜采用建筑信息模型(BIM)技术，实现全专业、全过程的信息化管理。</p> <p><b>5.5.1</b> 内装部品设计与选型应符合国家现行有关抗震、防火、防水、防潮和隔声等标准的规定，并满足生产、运输和安装等要求。</p> <p><b>5.5.2</b> 内装部品的设计与选型应满足绿色环保的要求，室内污染物限制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325 的有关规定。</p> <p><b>5.5.3</b> 内装系统设计应满足内装部品的连接、检修更换、物权归属和设备及管线使用年限的要求，内装系统设计宜采用管线分离的方式。</p> <p><b>5.5.4</b> 梁柱包覆应与防火防腐构造结合，实现防火防腐包覆与内装系统的一体化，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 内装部品安装不应破坏防火构造；</li> <li>2 宜采用防腐防火复合涂料；</li> <li>3 使用膨胀型防火涂料应预留膨胀空间；</li> </ol>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
5.1	内装修设计	要点	<p><b>4</b> 设备与管线穿越防火保护层时, 应按钢构件原耐火极限进行有效封堵。</p> <p><b>5.5.5</b> 隔墙设计应采用装配式部品, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 可选龙骨类、轻质水泥基板类或轻质复合板类隔墙;</li> <li><b>2</b> 龙骨类隔墙宜在空腔内敷设管线及接线盒等;</li> <li><b>3</b> 当隔墙上需要固定电器、橱柜、洁具等较重设备或其他物品时, 应采取加强措施, 其承载力应满足相关要求。</li> </ol> <p><b>5.5.6</b> 外墙内表面及分户墙表面宜采用满足干式工法施工要求的部品, 墙面宜设置空腔层, 并应与室内设备管线进行集成设计。</p> <p><b>5.5.7</b> 吊顶设计宜采用装配式部品, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 当采用压型钢板组合楼板或钢筋桁架楼承板组合楼板时, 应设置吊顶;</li> <li><b>2</b> 当采用开口型压型钢板组合楼板或带肋混凝土楼盖时, 宜利用楼板底部肋侧空间进行管线布置, 并设置吊顶;</li> <li><b>3</b> 厨房、卫生间的吊顶在管线集中部位应设有检修口。</li> </ol> <p><b>5.5.8</b> 装配式楼地面设计宜采用装配式部品, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 架空地板系统的架空层内宜敷设给水排水和供暖等管道;</li> <li><b>2</b> 架空地板高度应根据管线的管径、长度、坡度以及管线交叉情况进行计算, 并宜采取减振措施;</li> <li><b>3</b> 当楼地面系统架空层内敷设管线时, 应设置检修口。</li> </ol> <p><b>5.5.9</b> 集成式厨房应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 应满足厨房设备设施点位预留的要求;</li> <li><b>2</b> 给水排水、燃气管道等应集中设置、合理定位, 并应设置管道检修口;</li> <li><b>3</b> 宜采用排油烟管道同层直排的方式。</li> </ol> <p><b>5.5.10</b> 集成式卫生间应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 宜采用干湿区分离的布置方式, 并应满足设备设施点位预留的要求;</li> <li><b>2</b> 应满足同层排水的要求, 给水排水、通风和电气等管线的连接均应在设计预留的空间内安装完成, 并应设置检修口;</li> <li><b>3</b> 当采用防水底盘时, 防水底盘与墙板之间应有可靠连接设计。</li> </ol>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
5.1	内装修系统设计	要点	<p><b>5.5.11</b> 住宅建筑宜选用标准化系列化的整体收纳。</p> <p><b>5.5.12</b> 装配式钢结构建筑内装系统设计宜采用建筑信息模型(BIM)技术, 与结构系统、外围护系统、设备与管线系统进行一体化设计, 预留洞口、预埋件、连接件、接口设计应准确到位。</p> <p><b>5.5.13</b> 部品接口设计应符合部品与管线之间、部品之间连接的通用性要求, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 接口应做到位置固定、连接合理、拆装方便及使用可靠;</li> <li>2 各类接口尺寸应符合公差协调要求。</li> </ol> <p><b>5.5.14</b> 装配式钢结构建筑的部品与钢构件的连接和接缝宜采用柔性设计, 其缝隙变形能力应与结构弹性阶段的层间位移角相适应。</p> <p><b>《钢结构住宅设计规范》</b></p> <p><b>3.1.7</b> 钢结构住宅设计应推行装修一次到位, 并满足下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 设计包括内部装修设计, 并达到必要深度;</li> <li>2 推行装修设计标准化、装修部件预制化和装修施工装配化;</li> <li>3 当采用菜单式设计时, 各式荷载应控制在预留范围内;</li> <li>4 部件接口采用统一的基准面进行协调;</li> <li>5 对可能由用户自装的部件和设备, 预见性的提供安装条件;</li> <li>6 预制部件除满足产品标准外, 尚应满足现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222、《住宅建筑规范》GB50368 和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 有关规定。</li> </ol> <p><b>6.5.1</b> 压型钢板现浇钢筋混凝土楼板、密肋钢梁薄板楼盖、钢筋混凝土槽形或肋形板楼盖下方的居住空间应设置吊顶。</p>

## 六、外围护系统设计

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
6.1	外围护系统设计		
6.1	外围护系统设计	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.3.1~5.3.14 条
		要点	<p><b>5.3.1</b> 装配式钢结构建筑应合理确定外围护系统的设计使用年限,住宅建筑的外围护系统的设计使用年限应与主体结构相协调。</p> <p><b>5.3.2</b> 外围护系统的立面设计应综合装配式钢结构建筑的构成条件、装饰颜色与材料质感等设计要求。</p> <p><b>5.3.3</b> 外围护系统的设计应符合模数协调和标准化要求,并应满足建筑立面效果、制作工艺、运输及施工安装的条件。</p> <p><b>5.3.4</b> 外围护系统设计应包括下列内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 外围护系统的性能要求;</li> <li>2 外墙板及屋面板的模数协调要求;</li> <li>3 屋面结构支承构造节点;</li> <li>4 外墙板连接、接缝及外门窗洞口等构造节点;</li> <li>5 阳台、空调板、装饰件等连接构造节点。</li> </ol> <p><b>5.3.5</b> 外围护系统应根据建筑所在地区的气候条件、使用功能等综合确定抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能、水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能和耐久性能的要求,屋面系统还应满足结构性能的要求。</p> <p><b>5.3.6</b> 外围护系统选型应根据不同的建筑类型及结构形式而定;外墙系统与结构系统的连接形式可采用内嵌式、外挂式、嵌挂结合式等,并宜分层悬挂或承托;并可选用预制外墙、现场组装骨架外墙、建筑幕墙等类型。</p> <p>注:必要时,设计中应提出提供拉结件相关的技术试验检测报告的要求。</p> <p><b>5.3.7</b> 在 50 年重现期的风荷载或多遇地震作用下,外墙板不得因主体结构的弹性层间唯一而发生塑性变形、板面开裂、零件脱落等损坏;当主体结构的层间位移角达到 1/100 时,外墙板不得掉落。</p> <p><b>5.3.8</b> 外墙板与主体结构的连接应符合下列规定;</p>

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
6.1	外围护系统设计	要点	<p>1 连接节点在保证主体结构整体受力的前提下，应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理；</p> <p>2 连接节点应具有足够的承载力。承载能力极限状态下，连接节点不应发生破坏；当单个连接节点失效时，外墙板不应掉落；</p> <p>3 连接部位应采用柔性连接方式，连接节点应具有适应主体结构变形的能力；</p> <p>4 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整；</p> <p>5 连接件的耐久性应满足设计使用年限的要求。</p> <p><b>5.3.9 外墙板接缝应符合下列规定：</b></p> <p>1 接缝处应根据当地气候条件合理选用构造防水、材料防水相结合的防排水措施；</p> <p>2 接缝宽度及接缝材料应根据外墙板材料、立面分格、结构层间位移、温度变形等综合因素确定；所选用的接缝材料及构造应满足防水、防渗、抗裂、耐久等要求；接缝材料应与外墙板具有相容性；外墙板在正常使用状况下，接缝处的弹性密封材料不应破坏；</p> <p>3 与主体结构的连接处应设置防止形成热桥的构造措施。</p> <p><b>5.3.10 外围护系统中的外门窗应符合下列规定：</b></p> <p>1 应采用在工厂生产的标准化系列部品，并应采用带有披水板的外门窗配套系列部品；</p> <p>2 外门窗应与墙体可靠连接，门窗洞口与外门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能不应低于外门窗的相关性能；</p> <p>3 预制外墙中的外门窗宜采用企口或预埋件等方法固定，外门窗可采用预装法或后装法施工；采用预装法时，外门窗框应在工厂与预制外墙整体成型；采用后装法时，预制外墙的门窗洞口应设置预埋件；</p> <p>4 铝合金门窗的设计应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的规定；</p> <p>5 塑料门窗的设计应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的规定。</p> <p><b>5.3.11 预制外墙应符合下列规定：</b></p> <p>1 预制外墙用材料应符合下列规定：</p> <p>1) 预制混凝土外墙板用材料应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 的规定；</p> <p>2) 拼装大板用材料包括龙骨、基板、面板、保温材料、密封材料、连接固定材料等，各类材料应符合国家现行有关标准的规定；</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
6.1	外围护系统设计	要点	<p>3) 整体预制条板和复合夹芯条板应符合国家现行相关标准的规定；</p> <p>2 露明的金属支撑件及外墙板内侧与主体的调整间隙，应采用燃烧性能等级为 A 级的材料进行封堵，封堵构造的耐火极限不得低于墙体的耐火极限，封堵材料在耐火极限内不开裂、脱落；</p> <p>3 防火性能应按非承重外墙的要求执行，当夹芯保温材料的燃烧性能等级为 B1 或 B2 时，内、外叶墙板应采用不燃材料且厚度均不应小于 50mm；</p> <p>4 块材饰面应采用耐久性好、不易污染的材料；当采用面砖时，应采用反打工艺在工厂内完成，面砖应选择背面没有粘结后防止脱落措施的材料；</p> <p>5 预制外墙板接缝应符合下列规定：</p> <p>1) 接缝位置宜与建筑立面分格相对应；</p> <p>2) 竖缝宜采用平口或槽口构造，水平缝宜采用企口构造；</p> <p>3) 当板缝空腔需设置导水管排水时，板缝内侧应增设密封构造；</p> <p>4) 宜避免接缝跨越防火分区；当接缝跨越防火分区时，接缝室内侧应采用耐火材料封堵；</p> <p>6 蒸压加气混凝土外墙板的性能、连接构造、板缝构造、内外面层做法等应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的有关规定，并符合下列规定：</p> <p>1) 可采用拼装大板、横条板、竖条板、的构造形式；</p> <p>2) 当外围护系统需同时满足保温、隔热要求时，板厚应满足保温或隔热要求的较大值；</p> <p>3) 可根据技术条件选择钩头螺栓法、滑动螺栓法、内置锚法、摇摆型工法等安装方式；</p> <p>4) 外墙室内外侧板面及有防潮要求的外墙室内侧板面应用专用防水界面剂进行封闭处理。</p> <p><b>5.3.12 现场组装骨架外墙应符合下列规定：</b></p> <p>1 骨架应具有足够的承载力、刚度和稳定性，并应与主体结构可靠连接；骨架应进行整体及连接节点验算；</p> <p>2 墙内敷设电气线路时，应对其进行穿管保护；</p> <p>3 宜根据基层墙板特点及形式进行墙面整体防水；</p> <p>4 金属骨架组合外墙应符合下列规定：</p> <p>1) 金属骨架应设置有效的防腐措施；</p> <p>2) 骨架外部、中部和内部可分别设置防护层、隔离层、保温隔汽层和内饰层，并根据适用条件设置防水透汽材料、空气间层、反射材料、结构蒙皮材料和隔汽材料等；</p>



编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
6.1	外围护系统设计	要点	<p><b>5</b> 木骨架组合墙体应符合下列规定：</p> <p>1) 材料种类、连接构造、板缝构造、内外面层做法等应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定；</p> <p>2) 木骨架足额和外墙与主体结构之间应采用金属连接件进行连接；</p> <p>3) 内侧墙面材料宜采用普通型、耐火型或防潮型纸面石膏板，外侧墙面材料宜采用防潮型纸面石膏板或水泥纤维板材等材料；</p> <p>4) 保温隔热材料宜采用岩棉或玻璃棉等；</p> <p>5) 隔声吸声材料宜采用岩棉或玻璃棉或石膏板材等；</p> <p>6) 填充材料的燃烧性能等级应为 A 级。</p> <p><b>5.3.13</b> 建筑幕墙应符合下列规定：</p> <p>1 应根据建筑物的使用要求、建筑造型，合理选择幕墙形式，宜采用单元式幕墙系统；</p> <p>2 应根据不同的面板材料，选择相应的幕墙结构、配套材料和构造方式等；</p> <p>3 应具有适应主体结构层间变形的能力；主体结构中连接幕墙的预埋件、锚固件应能承受幕墙传递的荷载和作用，连接件与主体结构的锚固极限承载力大于连接件本身的全塑性承载力；</p> <p>4 玻璃幕墙的设计应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 的规定；。</p> <p>5 金属与石材幕墙的设计应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 的规定；</p> <p>6 人造板材幕墙的设计应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336 的规定。</p> <p><b>5.3.14</b> 建筑屋面应符合下列规定：</p> <p>1 应根据现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 中规定的屋面防水等级进行防水设防，并应具有良好的排水功能，宜设置有组织排水系统；</p> <p>2 太阳能系统应与屋面进行一体化设计，电气性能应满足国家现行标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB50364 和《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203 的规定；</p> <p>3 采光顶与金属屋面的设计应符合现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ255 的规定。</p>

## 七、系统集成

编 号	项 目	设计审查依据及要点/要求	
7.1	系统集成		
7.1	系统集成	依据	《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016 第 5.1.1~5.1.6 条
		要点	<p><b>5.1.1</b> 建筑的结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统均应进行集成设计，提高集成度、施工精度和效率。</p> <p><b>5.1.2</b> 各系统设计应统筹考虑材料性能、加工工艺、运输限制、吊装能力的要求。</p> <p><b>5.1.3</b> 装配式钢结构建筑的结构系统应按传力可靠、构造简单、施工方便和确保耐久性的原则进行设计。</p> <p><b>5.1.4</b> 装配式钢结构建筑的外围护系统宜采用轻质材料，并宜采用干式工法。</p> <p><b>5.1.5</b> 装配式钢结构建筑的设备与管线系统应方便检查、维修、更换，维修更换时不应影响结构安全性。</p> <p><b>5.1.6</b> 装配式钢结构建筑的内装系统应采用装配式装修，并宜选用具有通用性和互换性的内装部品。</p>

## 附录

## 本要点涉及并引用的相关标准、规定及文件

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008  
《市建委关于印发<天津市装配整体式建筑预制装配率计算细则（试行）>的通知》（津建科〔2016〕464号）  
《天津市人民政府办公厅印发关于大力发展装配式建筑实施方案的通知》（津政办函〔2017〕66号）  
《天津市装配式混凝土建筑施工图设计审查指南》  
《市建委等七部门联合印发关于加快推进我市建筑产业现代化发展（2015-2017年）实施意见的通知》（津建科〔2015〕543号文）  
《市建委关于印发<天津市装配整体式建筑预制装配率计算细则（试行）>的通知》（津建科〔2016〕464号文）  
《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016版）  
《天津市装配式混凝土建筑工程设计文件编制深度规定》（2017版）  
《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016  
《钢结构住宅设计规范》CECS261: 2009  
《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T251-2011  
《建筑模数协调标准》GB/T 50002  
《建筑设计防火规范》GB50016-2014  
《建筑钢结构防火技术规范》CECS200: 2006  
《天津市公共建筑节能设计标准》DB29-153-2014  
《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2014  
《天津市民用建筑施工图设计审查要点》  
《装配式钢结构住宅设计规范》CECS261:2009  
《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153  
《建筑结构荷载规范》GB 50009  
《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223  
《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016年版）  
《钢结构设计规范》GB 50017-2003  
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015  
《低合金高强度钢结构》GB/T 1591  
《碳素结构钢》GB/T 700  
《建筑结构用钢板》GB/T 19879  
《耐候结构钢》GB/T 4171  
《建筑结构用冷弯矩型钢管》JG/T 178  
《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380  
《混凝土结构设计规范》GB 50010  
《组合楼板设计与施工规范》CECS 273-2010  
《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258-2011  
《栓钉焊接技术规程》CECS 226  
《建筑消能减震减震技术规程》JGJ 297-2013  
《SP 预应力空心板》05SG408  
《空间网格结构技术规程》JGJ7-2010  
《天津市空间网格结构技术规程》DB29-140-2011  
《多高层钢结构住宅技术规程》DG/TJ08-2029-2007  
《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981  
《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920  
《城镇燃气设计规范》GB50028  
《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-95（2001 年修订版）  
《钢结构住宅设计规范》CECS 261-2009  
《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325  
《住宅建筑规范》GB50368  
《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214  
《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103  
《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17  
《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361  
《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102  
《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133

- 《人造板材幕墙工程技术规范》 JGJ336
- 《屋面工程技术规范》 GB50345
- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》 GB50364
- 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》 JGJ203
- 《采光顶与金属屋面技术规程》 JGJ255

天津工程建设标准  
电子文件仅供参考  
请以正式出版物为准