

GUOJI AJIANZHUBI A0ZHUNSHENI 05SG109-4

国家建筑标准设计图集 05SG109-4

民用建筑工程设计 常见问题分析及图示

(钢结构和空间网格结构)

国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计



中国建筑标准设计研究院

关于批准《单层工业厂房钢筋混凝土柱》等 四十四项国家建筑标准设计的通知

建质[2005]14号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，国务院有关部门，解放军总后营房部，新疆生产建设兵团建设局：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院等二十五个单位编制的《单层工业厂房钢筋混凝土柱》等四十四项标准设计为国家建筑标准设计。该四十四项标准设计自2005年3月1日起实施。原《钢筋混凝土烟囱》(99SG212-1~5)、《单层工业厂房钢筋混凝土柱》(95G335-1~3)、《悬挂运输设备轨道》[G359-1~4(2000年合订本)]、《预应力钢筋混凝土工字形屋面梁》[G414-1~5(1975年版)]、《轻型屋面钢屋架》(98G517-1~5)、《圆形立式阀门井及阀门套筒》(S143)、《矩形卧式阀门井》(S144)、《水表井及安装》(S145)、《排气阀、排泥阀安装》(S146)、《给水栓安装》(S160)、《汽水集配器》92K232)、《热力设备与管道疏水装置》(96R407)、《室内热力管道支吊架》(95R417-1)、《地下通信线缆敷设》(94X101-2)标准设计同时废止。

附件：国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国建设部
二00五年一月二十五日

“建质[2005]14号”文批准的四十四项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	05J802	2	05J804	3	05SJ806	4	05SJ807	5	05J927-1	6	05G104	7	05SG105
8~11	05SG109-1~4	12	05G212	13	05G335	14~17	05G359-1~4	18~22	05G414-1~5	23	05G517	24	05S108
25	05S502	26	05S506-1	27	05SS521	28	05S902	29	05SS903	30	05SS904	31	05K102
32	05K232	33	05K405	34	05K602	35	05SK603	36	05K604	37	05R407	38	05R417-1
39	05R502	40	05D702-4	41	05DX004	42	05SDX005	43	05SDX006	44	05X101-2		

3-4

民用建筑工程设计常见问题分析及图示

(钢结构和空间网格结构)

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2005] 14 号
 主编单位 中冶京诚工程技术有限公司 统一编号 GJBT-791
 中国建筑标准设计研究院
 实行日期 二00五年三月一日 图集号 05SG109-4

主编单位负责人 *王鹤年*
 主编单位技术负责人 *王鹤年*
 技术审定人 *王鹤年*
 设计负责人 *王鹤年*

目 录

目录编制说明.....M1~M2

钢结构

- 1 钢结构设计规定 1-1~17
 - 1.1 基本设计规定 1-1~2
 - 1.2 构件计算 1-3~7
 - 1.3 连接计算 1-8~10
 - 1.4 构造要求 1-11~17
- 2 冷弯薄壁型钢结构 1-18~27
 - 2.1 基本设计规定 1-18~20
 - 2.2 构件计算 1-21~24
 - 2.3 构造要求 1-25~27
- 3 门式刚架轻型房屋钢结构 1-28~39
 - 3.1 基本设计规定 1-28
 - 3.2 支撑体系 1-29~33

- 3.3 设计计算 1-34~36
- 3.4 构造要求 1-37~39
- 4 高层民用建筑钢结构 1-40~75
 - 4.1 基本设计规定 1-40
 - 4.2 构件设计 1-41~46
 - 4.3 节点设计 1-47~66
 - 4.4 组合楼板设计 1-67~75

空间网格结构

- 5 空间网格结构 2-1~18 光盘片
 - 5.1 材料选用 2-1~2
 - 5.2 结构选型 2-3~5
 - 5.3 设计计算 2-6~9
 - 5.4 杆件 2-10~12
 - 5.5 节点设计 2-13~18

目 录

审核 郁银泉 <i>郁银泉</i> 校对 李文扬 <i>李文扬</i> 设计 汪洪涛 <i>汪洪涛</i>				图集号	05SG109-4
				页	M1

编制说明

1. 主要编制依据

建设部建质[2004]46号文"关于印发《二00四年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知"

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2001 (简称可靠度标准)

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2004 (简称设防分类标准)

《建筑结构荷载规范》GB 50009-2001 (简称荷载规范)

《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 (简称抗震规范)

《钢结构设计规范》GB 50017-2003 (简称钢结构规范)

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-98 (简称高钢规程)

《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ138-2001 (简称组合结构规程)

《钢骨混凝土结构设计规程》YB9082-97 (简称钢骨混凝土规程)

《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018-2002 (简称薄壁型钢规范)

《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS 102: 2002 (简称门式刚架规程)

《网架结构设计及施工规程》JGJ 7-91 (简称网架规程)

《网壳结构技术规程》JGJ 61-2003 (简称网壳规程)

《网架结构设计及施工规程应用指南》(简称网架设计指南)

《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002 (简称钢结构焊接规程)

《钢网架螺栓球节点用高强度螺栓》GB/T16939-199 (简称钢架高强度螺栓)

《钢结构工程施工质量验收规程》GB50205-2001 (简称钢结构施工规范)

《建筑工程设计文件编制深度规定》建质[2003]84号 (简称设计文件深度)

《施工设计文件审查要点》[2003]2号 (简称审查要点)

2. 编制目的

根据现行的国家有关规范、规程,对民用建筑工程设计中由于设计人员的考虑不周和对规范、规程的理解不够全面,造成的一些不当做法和错误,以及在施工图设计文件审查中常出现的问题,进行汇总、整理、分析,并提出改进措施及依据,从而加强设计人员对规范及规程全面、准确的理解,避免类似错误的发生,合理和优化设计,提高设计质量。

3. 主要内容

本图集共分四册。第一册为工程设计管理、荷载与地震作用、地基与基础,第二册为砌体结构,第三册为混凝土结构,第四册为钢结构和空间网格结构。采用图文并茂及对照编排方式给出设计中工程技术人员容易混淆、容易忽视的问题及相关规定和改进措施示例。

本分册主要内容包括:普通钢结构、冷弯薄壁型钢结构、门式刚架轻型房屋钢结构、高层民用建筑钢结构和空间网格结构的基本设计规定、构件计算及构造要求等。

4. 适用范围

本图集适用于民用建筑或一般工业建筑工程设计,可供设计、审图、监理、施工和管理等部门的技术人员使用。

5. 使用说明

5.1 本图集所列常见问题是指不符合现行国家规范、规程或不够合理、不够完善的做法,改进措施是指根据规范、规程的规定应采取的做法。

5.2 鉴于工程的具体情况,解决问题的措施不是唯一的,设计时应根据工程实际情况,注意避免本图集提出的"常见问题",采取合理的解决措施,不宜拘泥于本图集提供的改进方案。

5.3 使用本图集应严格执行国家现行标准、规范和规程的规定,如涉及地方规定的,还应协调考虑。

编制说明

图集号 05SG109-4

审核 郁银泉 校对 李文扬 设计 汪洪涛



M2

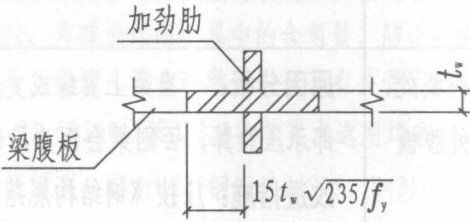
序号	常见问题	改进措施
1.1	基本设计规定	
1.1.1	在钢结构设计文件说明中未注明结构钢材的强度等级、连接材料的型号、焊缝型式、焊缝质量等级及对施工的要求。	<p>原因分析: 对于钢结构设计,在设计文件中说明设计所采用的钢材牌号、连接材料的型号、焊缝型式和焊缝质量等级等是必不可少的,应对钢结构制作、安装和验收起到指导作用,因此《钢结构规范》GB50017将它列为强制性条文。设计人员往往在设计文件中忽视了注明要求的必要性。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50011第1.0.5条(强制性条文)要求,在钢结构设计文件中,注明钢材牌号、连接材料的型号(或钢号)和对钢材所要求的力学性能、化学成份及其他的附加保证项目。此外,还应注明所要求的焊缝形式、焊缝质量等级、端面刨平顶紧部位及对施工的要求。</p>
1.1.2	计算重级工作制吊车梁及其制动结构的强度、稳定性以及连接的强度时,未采用由吊车摆动引起的横向水平力。	<p>原因分析: 《钢结构规范》GB50017对于此处有所变化,原《钢结构设计规范》GBJ17-88此处计算的吊车横向水平力考虑增大系数,而现行《钢结构规范》规定,吊车横向水平力标准值按公式 $H_k = \alpha P_{k,max}$ 计算。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》第3.2.2条规定进行设计,并与《荷载规范》GB50009规定的横向水平荷载对比,按较大值采用。计算吊车梁及其制动结构的强度、稳定以及连接强度时,按公式 $H_k = \alpha P_{k,max}$ 计算。</p>
1.1.3	在选用钢材时未注明应要求的钢材质量等级(A、B、C、D等级),材质性能无相应保证。	<p>原因分析: 设计中容易忽视钢材的质量等级及其含义、重要性与通用条件。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第3.3.1和第3.3.2条选材要求与《全国民用建筑工程设计技术措施/结构》第17.1.1条在设计文件中注明质量等级要求。</p>
1.1.4	对由抗震设计控制截面选用的承重钢结构,未对钢材材质提出材料性能补充要求,仅在设计文件中注明采用Q235钢或Q345钢。	<p>原因分析: 《抗震规范》GB50011第3.9.1、3.9.2条对钢材提出特别最低要求,应在设计文件中说明。</p> <p>改进措施: 《抗震规范》第3.9.1、3.9.2条对抗震钢结构钢材提出特别最低要求,即实测强屈比、伸长率、冲击韧性和屈服台阶及可焊性,并在设计文件中注明。A级钢不保证冲击韧性,且Q235-A含碳量不作交货条件,故不能用于抗震设防钢结构和焊接结构。</p>

宝城行新本基		钢结构设计规定	基本设计规定				图集号	05SG109-4
审核	王立军	校对	邱鹤年	设计	赵红	页	1-1	

序号	常见问题	改进措施
1.1.5	焊接钢结构选用Q235-A级钢, 可焊性无可靠保证。	<p>原因分析: 设计人员容易忽视Q235-A级钢是不保证含碳量(亦可不保证焊接性能)的性能条件, 又未注意《钢结构规范》GB50017相关条文规定。</p> <p>改进措施: 按《钢结构规范》第3.3.3条(强制性条文)与《全国民用建筑工程设计技术措施—结构》第17.2.2条在设计文件中正确、合理选用钢材等级。</p>
1.1.6	对于直接承受动力荷载且需验算疲劳的结构, 在设计文件中对其手工焊焊条未注明要求采用低氢型焊条, 即E4315、E4316或E5015、E5016型焊条。	<p>原因分析: 手工焊接时焊条型号中关于药皮类型的确定, 应按结构的受力情况和重要性区别对待, 对于承受动力荷载且需验算疲劳的结构, 为减少焊缝金属中的含氢量, 防止冷裂纹出现, 并使焊缝金属脱硫减小裂纹的倾向, 应采用低氢碱性焊条。设计人员未注意查用规范有关受直接动力荷载构件对焊条选材的专门要求。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第3.3.8条款要求选用焊条。对直接承受动力荷载且需验疲劳的结构, 应选取低氢型焊条并配以相应焊剂, 即对Q235钢应选E4315、E4316, 对Q345钢应选E5015、E5016焊条。</p>
1.1.7	在钢结构构件计算中对 $t=18\text{mm}$, $t=20\text{mm}$, Q235钢板强度设计值取值不同。未予以注意, 造成错误。	<p>原因分析: 《钢结构规范》GB50017第3.4.1条(强制性条文)规定$t>16\sim 40\text{mm}$钢板抗拉、抗压、和抗弯强度设计值$f=205\text{N}/\text{mm}^2$, 而原《钢结构设计规范》GBJ17-88规定$t\leq 20\text{mm}$钢板抗拉、抗压和抗弯强度设计值$f=215\text{N}/\text{mm}^2$。</p> <p>改进措施: 对于钢材的强度设计值, 经过多年的设计和生产经验, 在大量的调查研究基础上, 《钢结构规范》第3.4.1条(强制性条文)将$t=18\text{mm}$和$t=20\text{mm}$的Q235钢板的强度设计值调整为$f=205\text{N}/\text{mm}^2$, 应按此执行。</p>
1.1.8	在计算单面连接轴心受压单角钢和无垫板的单面施焊的对接焊缝强度时, 其强度设计值未乘以折减系数。	<p>原因分析: (1) 由于平面连接的受压单角钢实际上是双向压弯构件, 只是为计算简便将其作为轴心受压构件计算, 应采用折减系数以考虑双向压弯的影响。</p> <p>(2) 经调查统计许多单面施焊不加垫板时, 焊缝不能保证焊满焊件的全厚度, 因此其强度设计值应乘以折减系数。</p>

钢结构设计规定		基本设计规定				图集号	05SG109-4
审核	王立军	校对	邱鹤年	设计	赵红	页	1-2

序号	常见问题	改进措施														
	续页	<p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第3.4.2条(强制性条文), 将强度设计值乘以折减系数0.85(稳定性计算另有规定)。如图1.1.8-1、2所示:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图1.1.8-1 焊缝强度设计值应折减</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图1.1.8-2 焊缝强度设计值不折减</p> </div> </div>														
1.2	构件计算															
1.2.1	钢梁上翼缘或支座受有较大集中荷载处, 未设置横向加劲肋, 或未进行该处腹板局部承压强度计算。	<p>原因分析: 当梁上翼缘或支座受有较大集中荷载时, 宜在该处按置构造设支承加劲肋, 并进行该处局部承压验算, 否则梁会因为局部承压强度不够而发生破坏。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第4.1.3、4.3.2、4.3.6、4.3.7条要求进行局部承压强度验算, 同时注意此处施焊受剪。</p>														
1.2.2	钢梁受压翼缘自由长度 l_1 与其宽度 b_1 之比超过有关规定, 未对钢梁进行整体稳定计算。	<p>原因分析: 对钢结构的受弯构件不仅要进行强度计算, 还应进行整体稳定计算, 因稳定计算常起控制作用。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第4.2.1条的有关规定, 对钢梁进行整体稳定计算。计算整体稳定系数φ时, 应遵照附录B的有关规定。</p>														
1.2.3	简支箱形梁截面尺寸不满足 $h/b_0 \leq 6$ 和 $l_1/b_0 \leq 95(235/f_y)$ 未对梁的整体稳定进行计算。	<p>原因分析: 箱形梁与工字形梁相比具有较好的抗扭特性, 但其截面尺寸不宜超过限值。</p> <p>改进措施: 由于箱形截面梁的抗侧向弯曲和抗扭转刚度远远大于工字形梁, 其整体稳定性很强, 设计时应尽量避免计算其整体稳定性, 《钢结构规范》GB50017也未给出整体稳定系数的计算方法, 因此, 《钢结构规范》第4.2.4条规定, 箱形截面只要满足$h/b_0 \leq 6$, $l_1/b_0 \leq 95(235/f_y)$时可不计算其整体稳定性, 当不满足时应进行整体稳定计算。</p>														
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">钢结构 设计规定</td> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 1.2em;">构件计算</td> <td style="text-align: center;">图集号</td> <td style="text-align: center;">05SG109-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">审核 王立军</td> <td style="text-align: center;">主笔 王立军</td> <td style="text-align: center;">校对 邱鹤年</td> <td style="text-align: center;">设计 邱鹤年</td> <td style="text-align: center;">设计 马天鹏</td> <td style="text-align: center;">页</td> <td style="text-align: center;">1-3</td> </tr> </table>	钢结构 设计规定	构件计算				图集号	05SG109-4	审核 王立军	主笔 王立军	校对 邱鹤年	设计 邱鹤年	设计 马天鹏	页	1-3
钢结构 设计规定	构件计算				图集号	05SG109-4										
审核 王立军	主笔 王立军	校对 邱鹤年	设计 邱鹤年	设计 马天鹏	页	1-3										

序号	常见问题	改进措施
1.2.4	支座反力比较大的梁端支承加劲肋未按轴心受压构件计算其在梁平面外的稳定性，且对加劲肋与梁腹板的连接焊缝也未进行计算。	<p>原因分析： 梁端的反力设计假定由加劲肋和部分腹板承受，加劲肋和部分腹板组成的截面按轴心受压构件计算，加劲肋与上翼缘接触面可以要求刨平顶紧后再焊接。</p> <p>改进措施： 应按《钢结构规范》GB50017第4.3.7条，对支承加劲肋处进行计算。计算时应注意此处按轴心受压构件考虑的截面为加劲肋和加劲肋每侧$15t_w\sqrt{235/f_y}$范围内组成的十字形截面，计算长度取梁腹板高度h_0，如图1.2.4所示：</p>  <p style="text-align: center;">图1.2.4</p>
1.2.5	工字形截面梁受压翼缘外伸宽度 b 与其厚度 t 之比不符合有关规定。	<p>原因分析： 钢结构构件因局部稳定而对板件宽厚比是有限值要求的，尤其是当设计中考虑截面塑性发展与塑性设计时，其限值更严。</p> <p>改进措施： 应按《钢结构规范》GB50017第4.3.8条和第9.1.4条规定，限制工字形截面梁受压翼缘的宽厚比。</p>
1.2.6	计算单角钢受压构件长细比时，未采用角钢最小回转半径，而采用了与角钢平行轴的回转半径。	<p>原因分析： 单角钢受压构件的长细比计算一般取最小回转半径，但计算在交叉点相互连接时杆件平面外长细比时则另有规定。</p> <p>改进措施： 应按《钢结构规范》GB50017第5.3.8条注2规定取回转半径。</p>

F-2013210	莫竹书	钢结构 设计规定	构件计算	图集号 05SG109-4
2-1	莫竹书	审核 王立军	校对 邱鹤年 设计 马天鹏	页 1-4

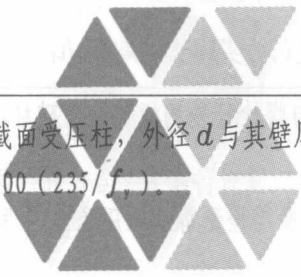
序号	常见问题	改进措施
1.2.7	轴心受压构件未按 $V = \frac{Af}{85} \sqrt{\frac{f_y}{235}}$ 式计算剪力。	<p>原因分析: 对于轴心受压构件, 由于在制作、安装过程中构件存在着初始偏心, 在外荷载作用下不是理想的中心受压, 故应考虑随着构件的弯曲伴有剪力产生, 根据理论计算《钢结构规范》GB50017给出剪力计算公式 $V = \frac{Af}{85} \sqrt{\frac{f_y}{235}}$。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》第5.1.6条计算轴心受压构件的剪力, 此剪力值可假定沿构件全长不变, 对于实腹式构件由构件截面承受, 对于格构式构件由缀材承受。</p>
1.2.8	用作减小轴心受压柱自由长度的支撑, 仅按构造计算其长细比, 未根据支撑力计算其断面。	<p>原因分析: 有时支撑根据结构分析受力很小, 常常根据长细比来确定支撑的断面, 而忽略了用支撑力来验算支撑断面, 这样给支撑结构带来了不安全的因素。</p> <p>改进措施: 应根据《钢结构规范》GB50017第5.1.7条的有关规定, 按支撑力验算支撑断面, 同时满足长细比要求。计算时应注意当支撑同时承担结构上其他作用的效应时, 其相应的轴力可不与支撑力相叠加。</p>
1.2.9	设计桁架时桁架腹杆平面内、外的计算长度 l_0 均取腹杆的几何长度 l 。	<p>原因分析: 对桁架腹杆平面内的计算长度取值规范是有规定的, 人为放大了腹杆平面内的计算长度, 将造成浪费。</p> <p>改进措施: 桁架腹杆的计算长度应考虑弦杆连接约束影响, 按《钢结构规范》GB50017第5.3.1条有关规定取值, 并注意该条适用于有节点板连接的条件。因为桁架腹杆用节点板与刚度大的弦杆连接, 在桁架平面内转动受到约束, 所以, 计算长度应予折减; 而支座斜杆和竖杆由于端部约束少, 故不予折减。</p>
1.2.10	确定交叉点相互连接的桁架交叉腹杆的平面外计算长度时, 取值有误(如取节点中心到交叉点的距离)。	<p>原因分析: 桁架交叉腹杆平面外计算长度取值, 受另一杆影响, 有各种不同取值方法。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.3.2条的有关规定进行计算。</p>

钢结构 设计规定	构件计算				图集号	05SG109-4
审核 王立军	王立军	校对 邱鹤年	设计 马天鹏	张明	页	1-5

序号	常见问题	改进措施
1.2.11	多层有支撑的等截面框架柱在平面内的计算长度系数 μ 计算取值有误(如按纯框架取值)。	<p>原因分析: 框架结构分为无支撑的纯框架和有支撑框架。其中有支撑框架根据抗侧移刚度的大小,分为强支撑框架和弱支撑框架,因此,框架柱平面内的稳定计算也不同。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.3.3条的有关规定计算框架柱平面内的计算长度系数μ,进而计算框架柱的轴压杆稳定系数φ,计算时应首先判别是强支撑框架,还是弱支撑框架。</p>
1.2.12	单层厂房阶形柱下端与基础刚接,框架柱在平面内的计算长度未乘以折减系数。	<p>原因分析: 单层厂房框架柱内力分析,多数是以一个平面受荷面积为一个计算单元,忽略了厂房的空间整体的影响。单层厂房阶形柱主要承受吊车荷载,一个柱达到最大竖向荷载时,相对的另一柱竖向荷载较小,荷载大的柱丧失稳定,应考虑本跨内对应柱的支撑作用与厂房的空间工作等有利影响,柱的计算长度应予以折减。</p> <p>改进措施: 框架柱平面内的计算长度应按《钢结构规范》GB50017第5.3.4条的规定乘以折减系数。</p>
1.2.13	平面外设有支撑的框架柱计算长度,未取支承点间的距离,而取柱全长作为平面外计算长度。	<p>原因分析: 在钢结构设计中,由于框架柱的平面外稳定性是主要控制指标之一,为了减小框架柱断面,设置支撑和系杆的主要目的之一就是减小柱平面外的计算长度,达到平面外的稳定应力与平面内的稳定应力接近的目的,从而减小框架柱的断面。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.3.7条规定,取图1.2.13中H_1或H_2中之较大者作为柱平面外计算长度。</p> <div style="text-align: center;">  <p>柱</p> </div> <p style="text-align: center;">图1.2.13</p>

1-10	卷数	第 1 卷	设计	审核	王立军	校对	邱鹤年	设计	马天鹏	页	05SG109-4
钢结构设计规定 构件计算										页	1-6

序号	常见问题	改进措施
1.2.14	受拉构件在永久荷载与风荷载组合受压时, 其长细比大于250。	<p>原因分析: 在结构计算中由于风荷载方向变化等原因, 受拉构件在永久荷载与风荷载组合计算中会出现受压情况的长细比要求。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.3.9条注5控制构件长细比不宜超过250。</p>
1.2.15	Q235钢工字形截面轴心受压构件的翼缘板自由外伸宽度 b 与其厚度 t 之比按 $b/t \leq 15\sqrt{\frac{235}{f_y}}$ 限值取值。	<p>原因分析: 误将工字形轴心受压构件与受弯构件的翼缘板宽厚比(自由外伸宽度b与其厚度t值之比值)混淆, 容易发生错误取值。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.4.1条规定, 计算翼缘板宽厚比(自由外伸宽度b与其厚度t的比值)$b/t \leq (10+0.1\lambda)\sqrt{\frac{235}{f_y}}$。</p>
1.2.16	箱形截面偏心受压柱, 对受压翼缘的宽厚比未进行计算。	<p>原因分析: 在钢结构设计中, 对于箱形截面, 设计者经常注重强度和稳定性计算, 而忽略了局部稳定计算, 实际上箱形截面受压翼缘与工字形截面一样, 其宽厚比计算有具体要求。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.4.3条对受压翼缘宽厚比进行计算。</p>
1.2.17	轴心受压焊接T形钢腹板高度 h_0 与其厚度 t_w 之比未按 $h_0/t_w \leq (13+0.17\lambda)\sqrt{\frac{235}{f_y}}$ 控制。	<p>原因分析: 对于轴心受压T形截面, 腹板局部屈曲, 虽然受到翼缘的约束。但考虑到焊接T形截面几何缺陷和残余应力都比热轧T型钢不利, 因此其高厚比的限值相对严一些。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.4.4条的有关规定, 用$h_0/t_w \leq (13+0.17\lambda)\sqrt{\frac{235}{f_y}}$控制腹板的高厚比。</p>
1.2.18	圆管截面受压柱, 外径 d 与其壁厚 t 之比超过100 ($235/f_y$)。	<p>原因分析: 由于此项规定是《钢结构规范》GB50017所增加的内容, 设计时容易被忽略。</p> <p>改进措施: 圆管管壁局部弯曲, 对于圆管有缺陷时特别敏感, 因此应按《钢结构规范》第5.4.5条规定, 外径与壁厚之比不应超过100 ($235/f_y$)。此规定仅适用于非抗震设计。</p>

	钢结构 设计规定	<h2 style="margin: 0;">构件计算</h2>	图集号	05SG109-4
	审核 王立军		校对 邱鹤年 设计 马天鹏	页

序号	常见问题	改进措施
1.2.19	工字形截面偏心受压柱腹板计算高度 h_0 与其厚度 t_w 之比不满足规范要求。	<p>原因分析: 工字形截面受压构件中, 腹板计算高度不满足有关计算要求时, 可采取其他措施。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第5.4.6条的有关规定可设置纵向加劲肋或将腹板截面仅考虑计算高度边缘范围内两侧宽度各为$20t_w\sqrt{\frac{235}{f_y}}$的部分(计算构件稳定性时仍用全部截面)。</p>
1.2.20	直接承受动力荷载重复作用的钢结构构件及其连接, 当应力的循环次数等于或大于 5×10^4 次时, 未进行疲劳计算。	<p>原因分析: 《钢结构规范》GB50017将要作疲劳计算的荷载产生应力变化的循环次数由原规范的$n \geq 10^5$降低到$n \geq 5 \times 10^4$, 因此设计时容易被忽略。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第6.1.1条进行疲劳计算, 虽然在很多情况下不起控制作用, 但还是应按规范规定进行疲劳验算。</p>
1.2.21	重级工作制软钩吊车梁疲劳计算时未乘或错乘欠载效应的等效系数 α_f 。	<p>原因分析: 软钩吊车与硬钩吊车混淆, 规范规定硬钩吊车$\alpha_f = 1.0$, 软钩吊车$\alpha_f = 0.8$。</p> <p>改进措施: 计算重级工作制软钩吊车梁疲劳时应按《钢结构规范》GB50017第6.2.3条乘以欠载效应等效系数α_f。</p>
1.3	连接计算	
1.3.1	在角焊缝计算中, 焊缝的计算长度仍取焊缝的实际长度减去10mm。	<p>原因分析: 现行《钢结构规范》GB50017将原《钢结构设计规范》GBJ17-88规定角焊缝的计算长度取实际长度减去10mm, 改为取实际长度减去$2h_f$。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》第7.1.3条规定, 取角焊缝的计算长度l_w为实际长度减去$2h_f$。</p>
1.3.2	在普通螺栓受剪连接计算中仅按受剪承载力确定螺栓数量。	<p>原因分析: 普通螺栓受剪连接计算应同时考虑两种破坏: 螺栓杆剪断与螺栓杆处的板件挤压破坏, 因此在确定连接螺栓数量时要考虑这两种情况。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第7.2.1条第1款规定, 根据普通螺栓受剪和承压承载力设计值中的较小者计算螺栓数量。</p>

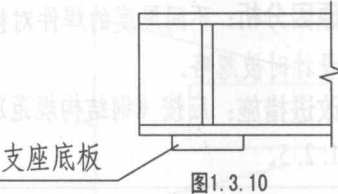
<p>1-00127 专业图 真行书</p>	<p>钢结构 设计规定</p>	<p>连接计算</p>	<p>图集号 05SG109-4</p>
	<p>审核 王立军</p>	<p>校对 邱鹤年 设计 马天鹏</p>	<p>页 1-8</p>

序号	常见问题	改进措施
1.3.3	在高强度螺栓连接设计中未正确选用摩擦型连接或承压型连接。	<p>原因分析: 因为两种高强度螺栓设计的极限状态不同, 摩擦型连接是以在荷载设计值下, 被连接板叠间产生摩擦阻力刚被克服作为其承载力极限状态。而承压型连接是以在荷载设计值下, 螺栓或连接件达到最大承载力作为其承载力极限状态。在荷载标准值下, 连接件产生相对滑动, 作为其正常使用极限状态。</p> <p>改进措施: 根据《钢结构规范》GB50017第7.2.2和第7.2.3条对摩擦型和承压型高强度螺栓连接的异同作了说明。《高钢规程》JGJ99规定, 抗震设计时采用摩擦型高强螺栓连接, 但连接的极限承载力计算按螺杆与孔壁接触考虑。</p>
1.3.4	直接承受动力荷载的结构错误采用承压型高强度螺栓连接。	<p>原因分析: 由于高强度螺栓承压型连接是以承载力极限值作为设计准则, 即栓杆被剪断或连接板被挤压破坏, 由于剪切变形比摩擦型的大, 且在荷载设计值作用下将产生滑移, 故不应用于直接承受动力荷载的结构连接。</p> <p>改进措施: 根据《钢结构规范》GB50017第7.2.3条规定, 高强度螺栓承压型连接不应用于直接承受动力荷载的结构。</p>
1.3.5	钢结构构件采用高强度螺栓摩擦型拼接, 螺栓沿受力方向的连接长度 l_1 大于 $15d_0$ 时, 螺栓的承载力设计值未予折减。	<p>原因分析: 在构件拼接时, 由于高强度螺栓的连接长度过大, 以考虑此时螺栓受力的不均匀性。端部的螺栓由于受力最大, 往往首先破坏, 并依次向内逐个破坏, 其承载力应予折减。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第7.2.4条规定, 应对高强度螺栓的承载力设计值乘以折减系数$(1.1 - \frac{l_1}{150d_0})$。当$l_1$大于$60d_0$时, 折减系数为0.7, d_0为孔径。</p>
1.3.6	在钢柱与梁刚性连接中, 柱腹板在梁翼缘范围内的节点域未进行计算。	<p>原因分析: 一般认为, 柱腹板节点域受力比较复杂, 除承受弯矩外, 还有剪力和轴力的影响, 但它主要表现为受剪力控制, 强度计算并不复杂, 局部稳定验算也很简单, 往往忽略计算, 仅采取构造措施。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第7.4.2条规定, 对柱腹板节点域进行强度和局部稳定计算。</p>

钢结构 设计规定	构件计算				图集号	05SG109-4
审核 王立军	校对 王书增	设计 王书增	马天鹏		页	1-9

序号	常见问题	改进措施
1.3.7	连接节点板在拉力和剪力共同作用下,对节点板的强度未进行计算。	<p>原因分析:构件的连接节点板在承受拉力和剪力较大时,容易产生撕裂,设计时除对构件计算外,还应对节点板的强度进行计算。</p> <p>改进措施:应按《钢结构规范》GB50017第7.5.1条规定,对节点板进行强度计算。</p>
1.3.8	桁架节点板在斜腹杆压力作用下未进行稳定性计算。	<p>原因分析:节点板的计算是《钢结构规范》GB50017较原规范增加的内容,设计者按以往经验只对杆件进行计算,忽略了节点板的稳定性计算。</p> <p>改进措施:应按《钢结构规范》第7.5.3条规定,对节点板的稳定性进行计算。</p>
1.3.9	桁架节点板自由边长度 l_f 与其厚度 t 之比大于 $60\sqrt{\frac{235}{f_y}}$,又未采取构造措施。	<p>原因分析:只注重桁架杆件的强度和稳定性计算,忽略了节点板的稳定验算。</p> <p>改进措施:应按《钢结构规范》GB50017第7.5.4条第3款规定,节点板应符合$l_f/t \leq 60\sqrt{\frac{235}{f_y}}$,否则应沿自由边设加劲肋予以加强。如图1.3.9所示:</p> <div data-bbox="1009 661 1635 880" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">图1.3.9</p>
1.3.10	梁端支座底板未进行计算。	<p>原因分析:梁端支座底板的厚度需经计算确定是《钢结构规范》GB50017较原规范增加的规定,设计者易忽略。</p> <p>改进措施:应按《钢结构规范》第7.6.1条规定对梁端支座底板进行计算。计算时应使底板有足够的面积将支座压力传给砌体或混凝土,底板厚度应根据支座反力对底板产生的弯矩进行计算。如图1.3.10所示:</p>

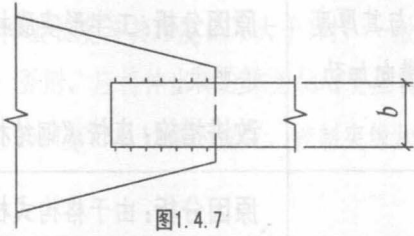
钢结构 设计规定	构件计算			图集号	05SG109-4
审核 王立军	王立军	校对 王书增	王书增	设计 马天鹏	页 1-10

序号	常见问题	改进措施
	续页	
1.3.11	轴心受压柱底部铰平与柱底板用角焊缝连接,但角焊缝焊脚尺寸未经过计算。	<p>原因分析: 轴心受压柱底部铰平与底板连接,只能增大竖向荷载的承载能力,但是柱肢的剪力仍由柱肢与底板的连接焊缝承受。因此,必须对焊缝进行抗剪计算。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第7.6.6条的规定,对钢柱与底板的连接焊缝按最大压力的15%或最大剪力中的较大值进行抗剪计算。</p>
1.4	构造要求	
1.4.1	非采暖地区的房屋钢柱与屋面钢梁刚接,横向温度区段大于120m。又未计算温度应力或温度变形影响。	<p>原因分析: 在钢结构厂房设计中,由于受工艺布置的影响,柱间支撑经常不能设置在理想的柱距内,厂房横向由于结构布置的局限性,也不能按照规定设置横向变形缝,这样就要计算由于温度变化使结构产生的温度应力,在设计中采取相应的构造措施,以承受或消除温度应力,使钢结构处于安全的受力状态。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.1.5条规定的温度区段长度值,考虑温度应力和温度变形对结构内力的影响。当有充分依据或房屋有可靠构造措施时,温度区段的长度可适当增大。</p>
1.4.2	构件板件的现场拼接对接焊缝,设计文件中只注明采用坡口焊,未给出坡口形式。	<p>原因分析: 一般构件的现场拼接,设计上都要求焊缝与母材等强,但由于钢板厚度不同,为达到焊缝与母材等强,就要求根据不同的焊接方法给出不同的坡口形式,这一点设计时很重要,必须予以重视。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.3条要求,给出对接焊缝的坡口形式,可参见《钢结构焊接规程》JGJ81。</p>

钢结构 设计规定	构造要求				图集号	05SG109-4
审核 王立军	校对 王书增	设计 王书增	马天鹏	页	1-11	

序号	常见问题	改进措施
1.4.3	对接焊缝拼接处, 焊件的厚度在一侧相差4mm以上, 在厚度方向应做斜角。	<p>原因分析: 不同厚度的焊件对接焊时, 为减小应力集中, 一侧厚度相差4mm以上时应做斜角处理, 此规定在设计时被忽略。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.4条规定, 较厚的焊件在厚度方向做斜角处理, 坡度不大于1:2.5。</p>
1.4.4	侧角焊缝连接计算中, 按焊缝全长计算, 未考虑只能按 $60h_r$ 有效长度计算, 连接设计不安全。	<p>原因分析: 设计人员不了解侧角焊缝的传力特征与构造要求。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.7条第5款的有关规定, 按有效长度为$60h_r$计算。</p>
1.4.5	角焊缝的焊脚尺寸 h_r 小于 $1.5\sqrt{t}$ 。	<p>原因分析: 为了避免焊接中由于焊接金属冷却速度快而产生淬硬组织, 因此规定了不同焊接情况的最小角焊缝尺寸。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.7条的有关规定, 采用最小角焊缝的焊脚尺寸$1.5\sqrt{t}$。但应注意最小焊脚尺寸还要满足最大角焊缝计算长度的要求。</p>
1.4.6	直接承受动力荷载的结构, 对角焊缝的表面形状未提出要求。	<p>原因分析: 承受动力荷载的结构, 为减小应力集中, 提高构件的抗疲劳强度, 对角焊缝的表面形状作了规定。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.8条规定, 对直接承受动力荷载结构的角焊缝表面应做成直线或凹形。焊脚尺寸的比例: 对正面角焊缝宜为1:1.5, 对侧面角焊缝可为1:1。</p>
1.4.7	板件端部采用两条侧面角焊缝连接时, 两条侧面角焊缝之间的距离过大。	<p>原因分析: 板件端部采用两条侧面角焊缝连接, 若两条侧面角焊缝距离过大, 焊缝横向收缩时会引起板件的拱曲, 从而影响结构的受力。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.10条规定, 两侧面角焊缝之间的距离b不宜大于$16t$ (当$t > 12\text{mm}$) 或190mm (当$t \leq 12\text{mm}$), t为较薄焊件的厚度, 如图1.4.7所示:</p>

		钢结构 设计规定	构造要求			图集号	05SG109-4
		审核 王立军	校对 王书增	设计 马天鹏	页	1-12	

序号	常见问题	改进措施
	续页	 <p style="text-align: center;">图1.4.7</p>
1.4.8	角钢与节点板采用三面围焊,但对围焊未提出施焊要求。	<p>原因分析: 为避免围焊在转角处熄火或起落弧引起较大的应力集中,因此对围焊的施焊设计要提出要求。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.2.11条规定,对围焊时的施焊提出要求。</p>
1.4.9	在摩擦型连接高强度螺栓连接范围内,构件接触面的处理方法未在图中说明。	<p>原因分析: 尤其是高强度螺栓摩擦型连接是靠被连接板叠间的摩擦阻力传递内力,以摩擦阻力刚被克服作为连接承载力的极限状态,因此,构件接触面的处理方法不同,直接影响高强度螺栓的承载力。</p> <p>改进措施: 应按《钢结构规范》GB50017第8.3.3条规定,在图中对构件接触面的处理方法作出说明。</p>
1.4.10	高强度螺栓连接的构件,螺栓中心至构件边缘距离不满足最小容许距离。	<p>原因分析: 设计时忽略了高强度螺栓连接构件切断边距的要求。</p> <p>改进措施: 螺栓中心至构件边缘的距离是根据螺栓的孔径、受力方向、构件钢板的厚度和边缘状况,以及对施工的影响等因素确定的,应符合《钢结构规范》GB50017第8.3.4条的规定,控制高强度螺栓的容许间距和边距。</p>
1.4.11	直接承受动力荷载的普通螺栓受拉连接未采取防止螺帽松动措施,或采用打乱丝扣等损伤性措施。	<p>原因分析: 将普通螺栓受拉连接承受动力和承受静荷载混淆,违反了《钢结构规范》GB50017的强制性条文。</p> <p>改进措施: 在使用过程中,由于螺栓受拉并承受动力荷载,因此螺帽容易松动,甚至滑落,给结构安全留下了隐患。应按《钢结构规范》第8.3.6条(强制性条文)规定,对螺帽采取防止松动措施。如采用双螺帽、弹簧垫圈或将螺帽与螺杆焊死等。</p>

<p style="text-align: center;">主要审批</p>	<p>钢结构设计规定</p>	<h2 style="margin: 0;">构造要求</h2>				<p>图集号 05SG109-4</p>
	<p>审核 王立军</p>	<p>主审 王书增</p>	<p>校对 王书增</p>	<p>设计 马天鹏</p>	<p>页 1-13</p>	