

钢结构在建筑结构设计中的问题及其应对措施

孔祥坤

山东建辉建设集团有限公司 山东 菏泽 250000

摘要: 钢结构因具备优异的建造周期短, 防火特性强的优点而是目前国内房屋构造当中使用较为普遍的结构。针对目前国内外在钢结构工程设计中普遍出现的欠缺设计深度、机制不健全等问题, 我国政府将加强监管力度, 同时, 建筑设计单位在钢结构的建筑设计过程当中也应该根据建筑物使用功能等实际状况做出全面、深入的方案设计, 如此才可以做到钢结构建筑设计的合理, 在保证建筑设计数量和质量的基础上达到经济效益的最优化。

关键词: 钢结构; 建筑结构设计; 问题; 应对措施

引言: 随着科学技术的发展, 各类新型科学技术不断渗透到我们的生活。在建筑工程中, 钢结构在建筑结构设计中的应用越来越频繁, 给人们带来了极大的方便。同时, 也应关注钢结构在建筑结构设计中出现的问题, 深入分析并努力解决这些问题, 以确保建筑工程质量及人们的人身安全。

1 建筑钢结构概述

钢结构, 是指使用钢铁所打造成的一种建筑主体构件。钢结构在工程结构设计中的应用也十分广泛, 这不仅是因为这种结构具有较好的安全性和承载能力, 这也是因为, 随着当前结构设计的材料日益丰富, 在各种复杂的架构设计和大跨度架构设计中, 钢结构材料均可以很好的满足工程设计需要。钢结构的建筑品质要有良好保证, 如此才可以使钢结构以及整个建筑物本身的安全和稳定性更好。在结构设计的方面可以从各个方面开始, 不仅前期的整个建筑构思都要合理, 在解决各项技术难题同时更要有良好的处理方式, 如此才可以使钢结构的优势能最大限度的充分地发挥^[1]。

2 建筑钢结构节点分类

2.1 刚性连接节点

2.1.1 梁的拼装。一般来说, 梁的拼装分为两类:①固定螺栓焊接; ②的连接, 从强度方面考虑, 前者比后者要小一点, 但是前者的制造简便, 产品质量可以得以提高, 一般现场拼装中采用这一方法。后者的强度要高一点, 通常在车间拼装中采用。

2.1.2 梁和柱之间的联接。通常, 柱和梁之间的联接采用的是端子板联接。也就是在连接时使用了二个建筑结构之间的端子板来进行, 它一般在低层、高层的框架结构中采用, 其好处是质量好、抗震, 而且无须在现场焊接。

2.2 半刚性连接节点

对半刚性的节点而言, 若将节点的承载能力和所连接的整体结构的承载能力作对比, 则前者更大一点。但是在实际建筑设计过程中, 半刚性联接节点法是不能进行应用的, 这是因为如果这种方法与实际建筑构造设计过程相互关联, 会导致结构的弹性强度和联接节点的弹性刚度一样, 比前者还要大一点。

2.3 铰接连接节点

主梁与次梁的联系。主要是以简支连接方式, 但是如果建设条件高一点, 也可能将以刚性连接方式进行使用, 虽然此方法也要繁琐一点, 但是次梁并不要求进行翼缘处理, 所以, 这种联接方法深受建筑设计与技术人员的欢迎。

3 钢结构的优势

3.1 生态环保性

由于城市自然环境的越来越恶劣, 人类也开始关注着城市经济社会发展与环境之间的关系问题, 为使人们和城市都能够得到更长期而可持续性的发展, 许多行业也开始注重转型, 向着更加环保的方式发展, 建筑行业亦不例外, 钢结构便是当中最有特色的之一, 这种结构不但能够延长建筑物的使用期限, 而且能够使建筑物内部结构的设计方案能够得到更加合理的解决。在建筑设计、施工、管理等过程中, 钢结构都具有很大的作用, 能够使施工单位的生态环境保护需求得以很大程度的实现^[2]。

3.2 成本占用少, 安装简便

钢结构工程的经济效益较好, 在同类建筑物中具有比较明显的优越性, 而且钢结构施工根本不需浪费太多的建设资金, 节约资源的同时又可以降低对环境污染的危害。钢结构的安装上难度也较小, 能够使资金得以解放, 对施工人员的技能要求也较少, 这对其聘请技术素养较高的施工人员资金也造成了极大的节省。最关键的地方在于如果工作量很大, 必须大量进行施工作业, 公

司能够针对实际需要进行大批量、集约化的生产方式,使建筑施工效益得以最大限度的提高,同时进一步节省了工程的生产成本,有助于施工公司取得较好的效益。

4 钢结构在建筑结构设计中的问题

4.1 钢结构设计质量差

在建筑物架构设计中,由于钢构件的设计工作相对繁琐,工程设计任务比较繁重,而且设计的设计费用也相当高昂,在较大程度上增加了钢构件的设计难度,所以,很多建筑专业工程设计人员通常都无法接钢构件设计的岗位。此外,由于有不少设计单位对钢构件的设计并没有一定的经验,所以,大部分单位都是把钢构件设计分包出去,而且很多分包单位也根本无法确保钢构件设计的品质。此外,缺乏相应法规对国内钢结构设计的市场准入加以制约,同时又缺乏相关的市场监管,上述问题极易造成工程质量事故的发生。

4.2 设计人员专业素质有待提升

中国虽然在钢构建设中获得了较突出的成绩,不过由于中国的钢构建筑设计起步相对较晚,和发达国家比较尚有许多不足,其中最关键的一方面就是中国钢构专业及建筑设计人才的整体素质和经验水平尚有待提高。表现为知识不完整、队伍协作经验不足、知识结构的不完整,这些都容易在钢结构工程设计中造成错误的发生。钢结构建设工作者对现阶段中国以及世界上大部分钢材的结构特点都不了解,这给钢结构建设的安全留下了安全隐患。

4.3 钢结构节点设计不合理

在钢结构的建筑设计中,节点的设计是其较为关键的内容之一,要求工程设计人员在钢结构工程设计中首先应全面地了解钢结构工程的具体内容,然后再根据设计规范作出详细的分析与计算,在确定了钢结构整体性和刚度条件的基础上,还确定了钢结构节点部位和要求满足的准则。但在现阶段的不少钢构工程设计中,都存在了分析模式与设计节点不配套的现状,对钢构的稳定性与耐久性造成了不少隐患^[3]。

4.4 对设计缺乏经验和对深度的研究

因为钢结构的使用是新的,但是许多机械工业部汽车工业天津规划设计研究所,对其研制与使用较浅,没有实践经验何必要的参考,项目工程的设计师多是从事项目不久的人才,也没有钢结构的使用基础,对技术工作的不深入,在一定程度上照搬了国外的图纸,顾步自封,不能取得零点五点进展;对于所采用的设计成果心中评价指标并没有底数,而是对于最重要的"节点设计"不分具体情况一律采用"全焊接节点"或"全铸钢节点"加以说

明,因此对于其中的关键环节材料是不是安全、结构是不是正确、还能不能制作出来,事实上没有保障。

4.5 设计理念落后,没有创新

在中国钢结构工程设计缺乏具体的设计依据和实践经验这是实际现象,而是因为设计工作者没有勇气和信心从而产生了工程设计的能力缺乏,偏于固守单一的建筑设计思想,特别是面对比较复杂新颖的设计项目时更不易形成创新性的;对于结合了实际需要的建筑钢结构的相关系数,而增强的性能则无法做到。在设计项目中,为获得更大的经营利润,设计师们只能在自己的工作室中不断的研究设计图纸,与实际施工现场严重脱节,但他们要到工地去,作实际的研究,与建筑技师一起切磋才可以做出合理可行符合实际的工地情况的设计图。另外一个现象是工程设计技术人员对复杂设计缺乏经验,一味要求标准化,随意增加安全技术等级,对设计构件不区分因素主次,重要性分数取平均值随意增加,杆件"应力比"取平均数过少;焊接级别,不分区别均为最高一级的全熔透焊接;由于这些因素往往导致建筑结构构件数量过大,投资大幅增长,而这些因素都是因为原设计方案过于传统或不合理而导致的。

4.6 钢结构的火灾问题

钢铁的耐热性能并不好,性能随着环境温度的不同而变化,当环境温度超过四百三十到五百四十度区间后,钢铁的热屈服点、抗拉强度以及弹性模量都急剧减少,热承载的功能也就减弱了。房屋的结构防火能力较差,出现大火后承载能力将不会延续,这会导致安全撤离、物资救援和消灭大火等不能完成,所以钢结构的建筑容易出现这样的安全情况^[1]。

5 钢结构在建筑结构设计中的应对措施

5.1 增强设计管理

钢构件的设计中包含的东西特别多,结构非常复杂,而且整个建筑设计环境也存在着特殊性,所以,钢构件设计的品质也需要提高,国家的有关机关一定要加大对设计单位和承包人的监管力度,要从严审查工程设计单位的设计资格,只有工程设计单位和承包单位才具备一定的设计资质能力,以提高建设钢结构的工程设计水平。

5.2 提升设计人员专业素质

钢结构大厦的工程设计中,建筑设计效果较大幅度地受建筑设计人员素质的限制,因此需针对钢结构建筑设计技术人员进行日常和不定期专业知识训练和评估,提高知识了解与使用能力,达到提高设计水准的目的。考试的主要目的,就是促使设计人才提高自身创新能力

和钢结构工程的设计水准,同时淘汰不符合规范要求的设计人才。

5.3 梁柱连接节点

门式刚架斜板根据与立柱高度的关系,分为端板竖放、端板横放和端板斜放三种类型。端板的竖放,主要用作截面柱。当竖向的压力具有调节功能后,将端板横放可以降低节点的所承受的压力,与此同时也可考虑柱的重量对节点受力的影响。当节点弯矩较大的情形下,可以采用端板斜置的方法,这样可以使抗扭连接的力臂做出合理的伸长,可以对布置螺栓连接产生一定的帮助。在节点板的外延伸部分还设有加劲肋,能够使靠近受拉翼缘二端的螺栓受力平衡,使节点的抗剪力有所增强,对减小节点板的变形具有很显著的效果^[2]。

5.4 减少钢结构的腐蚀

5.4.1 选用高质量的材料

钢结构中使用的钢材种类繁多,其质量也有千差万别。因此,选用高质量、抗腐蚀能力强的钢材,可以在一定程度上减少钢结构的腐蚀问题。

5.4.2 使用防锈涂料

在钢结构表面涂上防锈涂料,可以在很大程度上减少钢结构的腐蚀。目前市面上的防锈涂料种类繁多,根据不同的使用环境和要求选择合适的涂料可以达到非常好的效果。

5.4.3 定期对钢结构进行检查和维护

定期对钢结构进行检查,及时发现并处理腐蚀的存在,可以减少腐蚀对钢结构的影响。维护时可以采用喷涂、刮除等方式,彻底清除钢结构表面的锈蚀部分。

5.4.4 改变使用环境

一些特殊的使用环境,比如空气湿度大、氧气浓度高等,会加剧钢结构的腐蚀。如果能够改变使用环境,适当调整气圈的流通,控制湿度等,也可以减少钢结构的腐蚀问题。

总之,减少钢结构的腐蚀是一项系统工程,需要从原材料、涂料、检测、维护等方面加以考虑。只有全面采取有效策略,才能有效地降低钢结构腐蚀问题的发生。

5.5 重视钢结构抗震性能设计

在进行钢结构的建筑设计时,要使钢结构建筑设计过程尽可能的简捷化、规正化。在采用钢结构构件焊接之前,应按照实际需要加以具体操作。在做钢结构工程中,有些细微的零件就必须小心。就拿铆钉而言,铆钉的焊接质量在施工时非常关键,必须根据实际的钢结构

去选用合格的铆钉来焊接^[3]。

5.6 强化监督机制

众所周知,钢构件设计在建筑过程中有着十分关键的意义,因为钢构件设计的质量可以直接对整个建筑的最终品质产生重大影响。所以,在这个前提下,应结合现场资料的充分整合针对现阶段存在的钢结构工程中的问题加以研究,同时给出有针对性的处理方法。除此以外,工人还必须通过在生产实践中对钢结构制造能力、装配技术等各个方面的基本能力加以训练加深认识,这将有助于编制出科学合理、并且与实际状况相符合的设计方案。承包商或者是建筑设计单位,在针对钢结构进行工程设计的时候,必须要从实用角度考虑并对其实施使用。

5.7 针对钢结构火灾问题的策略探讨

5.7.1 建筑设计阶段要充分考虑火灾风险,根据建筑物的用途和场所,采取合适的钢结构设计方案,以提高其防火能力。

5.7.2 采用合适的防火涂料、隔热层等防火材料覆盖钢结构表面,提高其耐火性能,缓解高温热作用对钢结构的影响。

5.7.3 在建筑物内部设置合理的消防系统,包括火灾自动报警设备、烟雾探测器、消火栓等,以及应急疏散通道和疏散指示标识,以提高火灾安全度和救援效率。

5.7.4 定期进行钢结构的维护和检测,发现并及时处理结构缺陷、病害,避免因钢结构疲劳、腐蚀等导致的火灾隐患。

5.7.5 加强钢结构火灾应急管理,定期组织消防应急演练和培训,加强消防意识和紧急处置能力。在火灾发生时,及时采取正确的灭火措施,保护生命财产安全。

结束语

在施工结构设计时使用型钢结构能够达到很好的施工目标,这种型钢结构的环境经济性好,能够适应许多类型的施工要求。设计人员在实际的方案设计施工中,应该坚持设计原理,使钢结构的优越性得到最大程度体现。

参考文献

- [1]沈克勤,刘彦随,张鹏程,等.钢结构系统优化设计的现状与挑战[J].工程设计学报,2021(1):31-36.
- [2]柯啸,王凤新,刘美荣,等.建筑钢结构火灾安全设计方案探讨[J].物理测试,2020(10):53-55.
- [3]江志勇,刘刚,赵亚军,等.高层建筑钢结构抗火设计的有限元分析[J].结构工程师,2020(3):192-197.