

工业建筑结构设计可靠度的影响因素与对策

苏 瑞

国能鄂尔多斯市工程设计有限公司 陕西 榆林 719315

摘 要: 探讨影响工业建筑结构设计可靠度的因素及改进措施。本文选择工业建筑抗震设计为着手点,探讨工业建筑结构设计可靠度的影响因素,结合具体情况给出解决措施,提高工业建筑抗震设计质量,进一步提高工业建筑设计质量,旨在为类似研究提供借鉴。

关键词: 工业建筑; 抗震结构; 隔震减震

Influencing factors and countermeasures of structural design reliability of industrial buildings

Su Rui

State Energy Ordos Engineering Design Co., LTD., Yulin, Shaanxi 719315

Abstract: This paper discusses the factors influencing the reliability of the structural design of industrial buildings and the improvement measures. This paper chooses the seismic design of industrial buildings as the starting point, discusses the influencing factors of seismic design of industrial building structures, and gives solutions based on the specific situation, to improve the seismic design quality of industrial buildings and further improve the design quality of industrial buildings, aiming to provide a reference for similar research.

Key words: Industrial building; Seismic structure; Isolation damper

1 工业建筑结构设计可靠度的影响因素 - 以抗震结构设计为例

工业建筑结构设计中间隔震减震措施存在的问题: 第一, 抗震墙会对隔震减震支座造成影响; 第二, 工业建筑物走向对抗震的影响; 第三, 工业建筑结构的选择题; 第四, 墙体与防震缝设计问题。

1.1 抗震墙会对隔震减震支座造成影响

为进一步提升工业建筑结构的稳固性, 需要尽量使减震隔震设计保持分散, 降低地震时工业建筑倾覆力对支座的影响。根据工业建筑结构设计的具体情况, 对于受力情况比较严重的一面需要设置好抗震减震支座, 并控制好支座之间的距离, 通常距离参数在2米以内, 从而保证效果。

1.2 工业建筑物走向对抗震的影响

地壳运动是地震发生的主要原因, 因此在工业建筑结构设计时, 需要对当地的地质条件进行全面分析, 从而进一步明确震向对工业建筑的影响。震向指的是地震过程中的地震方向, 在工业建筑物建造过程中需要根据

地质状况和震向, 确定工业建筑物的走向, 为保证安全稳固性, 通常需要使工业建筑物走向与震向相垂直, 这种处理能够进一步降低工业建筑物坍塌发生的几率。

1.3 工业建筑结构的选择题

工业建筑结构的选择题对隔震减震效果具有重要影响, 当前主要采用橡胶支座的方式做好隔震和减震工作。在实际应用时为进一步提升隔震减震作用, 需要使用重叠的橡胶支座, 改善工业建筑主框架的避震能力, 提高工业建筑物在地震发生时的安全性。

1.4 墙体与防震缝设计问题

对墙体的规划和设计也是隔震减震的重要环节。具体而言, 需要考虑好墙体的位置和墙体的厚度。防震缝的设计能够改善工业建筑物的抗震能力, 因此在具体工程设计中需要综合考虑其长度和宽度参数, 从而提升总体的抗震性能。通过调查可以发现, 防震缝的设计并不普遍, 只是在地壳运动比较活跃的区域设计应用较多, 并且抗震缝的长度和宽度参数设计本身也存在一定的技术难点, 导致应用水平不高。

2 工业建筑结构设计中的隔震减震措施

就当前工业建筑结构设计中的问题需要做好以下几个方面的工作：第一，根据工业建筑结构的实际情况，采取科学的隔震措施；第二，根据工业建筑物的走向和当地的震向，设计相应的抗震方法；第三，在工业建筑结构设计采取科学的减震措施；第四，全面做好工业建筑物的体型设计工作；第五，做好抗震试验工作，提升抗震措施的有效性。

2.1 隔震措施

第一，在工业建筑结构设计，采用基础隔震的方式效果较好，而基础隔震措施通常会被应用在形态规则的工业建筑物中。其隔震装置主要分为铅心橡胶隔震支座和叠层橡胶隔震支座两个方面。

第二，层间隔震措施应用的目的在于实现抗震环节和隔震环节的结合。其具体原理是在原有的基础上安装部分耗能减震装置，改善抗震效果。

第三，在工业建筑结构设计合理应用特殊材料能够有效削弱地震波，降低地震造成的负面影响。传统的设计会以砂子和黏土作为工业建筑材料，从而降低地震带来的作用力。当前在材料和技术的推动下，材料的选择范围越来越大，比如弹性隔震砖的应用。同时采用全新的抗震技术也能提升工业建筑物的抗震性能。悬挂隔震模式也是常用的一种抗震设计模式，其工作原理是通过工业建筑物重量的悬挂处理，降低对地面的压力，减少地震发生时惯性力造成的影响。地震发生时，难以传导到工业建筑结构中，因此能够很好地规避地震造成的危害。大型钢结构是悬挂隔震经常应用的一种结构，合理应用钢结构悬挂体系能够大幅度降低地震造成的危害。主框架模块和子结构模块是隔震大型钢结构体系中的两个重要部分，子结构模块共同发力，在抗震过程中发挥作用，降低地震造成的危害。

2.2 工业建筑物走向设计抗震方法

工业建筑物的走向也会影响地震的危害，因此在工业建筑走向设计时需要充分结合当地的实际地质情况，做好设计前的调研与分析工作，精准掌握当地地震的方向，保证工业建筑物的走向与地震的震向垂直，最大限度降低灾害的发生。对于工业工业建筑而言，抗震设计和施工需要严格遵循相关的政策和规定，并对可能出现灾害的区域进行综合评估，根据评估的结果不断完善抗震工作，从而更好地满足工业建筑对当地的抗震需求。另一方面，在工业建筑场地的选择上，应该避免选择软弱的地基，还需要注意避免在地震带区域选址。在

项目正式开工前，需要全面做好当地水文地质条件的分析，从而有效降低自然灾害对经济的影响，保证人们的生命财产安全。当前的工业建筑物通常采用砖混结构和钢筋混凝土结构，不仅承载能力较好，同时也具备较好的抗震性能。在具体施工时，需要根据当地的实际情况科学选择工业建筑结构模式，从而全面落实工程建设工作，提升抗震水平。

2.3 工业建筑结构设计中的减震措施

与隔震措施不同，工业建筑物的减震措施指的是在工业建筑物的外面部分通过添加一定的零部件增加工业建筑物的阻力，增添的零部件能够增加对外部能量的消耗，从而降低地震对工业建筑物本身的损害。工业建筑物的工业建筑元件种类较多，通常会使用阻尼和消能器两种装置。

第一，新建工业建筑物结构设计中的减震措施。就目前而言，自然灾害发生的频率不断提升，人们对房屋安全的关注度不断提升，促使全新型工业建筑理念的出现。在现代社会需求中，人们对工业建筑结构的抗震减震设计能力越来越重视。在工业建筑物施工建造的过程中，通常会对工业建筑物的基础部分进行特殊处理，从而降低地震带来的危害。当前应用的减震装置更多的是为了防范后期地震带来的危害，弥补前期工业建筑防震功能的不足。

第二，已建成的工业建筑物的抗震加固措施。在工业建筑物施工建设过程中，需要在施工开始阶段采取相应的减震措施，如果减震措施的应用不及时，最终的结果往往难以满足实际的抗震需要，增加了工业建筑物的风险。对于工业建筑物而言，如果在建造完成后，再进行相应的抗震减震设计，工业建筑物的抗震效果会受到一定的影响。因此在工业建筑实际施工的过程中，需要适当增加阻力和效能减震装置，从而降低地震造成的危害。对于设计工作人员而言，需要提升对工业建筑防震抗震设计的重视程度，全面分析工程项目特点，全面做好准备工作，保证工业建筑物的抗震性能。

第三，保证工业建筑结构设计时各部件的整体性；确保刚度重心与结构材料中心相吻合。具体进行工业建筑竖向设计时，可以适当降低工业建筑物的刚度重心以保证平衡，降低结构错向发生的可能，同时控制好竖向高度、刚度、强度等因素，保证分布的均匀性；竖向设计时还要合理分布抗震缝，将工业建筑物的结构平面划分成简单、规则的几何体，继而确保各项力均匀分布，不会对工业建筑物的外观与使用产生影响，顺利实现设

计目标。

2.4 全面做好工业建筑物的体型设计工作

平面形状设计和立体形状设计时工业建筑物体型设计的两个重要方面。通过调查研究可以发现,如果工业建筑物本身的平面形状不规则,比如存在明显的凹陷或者凸起,在地震发生时更容易出现损坏。相对而言,对于平面形状相对单一、比较规则的工业建筑物,地震发生时造成的影响较小,甚至不会造成工业建筑物的损坏。对此,在对工业建筑物体型进行设计时,应该优先考虑更为简洁的体型,具体包括圆形、长方形、正方形设计等形状,避免工业建筑物设计存在凹凸部分,降低工业建筑物的抗震水平。另一方面,在对工业建筑物进行体型设计时,还需要保证工业建筑物结构的平衡,在兼顾工业建筑物艺术性的同时,保证工业建筑物的体型设计满足要求,提升设计的安全性。

在工业建筑项目中,工业建筑地基位置的设计非常重要。因此需要根据工业建筑抗震设防类别和项目位置的地质情况对设计方案进行优化,从而进一步提升地基的承载能力。设计人员在开展工作前,需要充分了解工业建筑设计的外部形态与刚性条件,从总体水平提高工业建筑物的抗震能力,减少地震灾害造成的损失。在具体设计中,保持均匀对称是提升工业建筑结构抗震水平的核心。如果工业建筑墙体或者内部的钢构件存在不对称情况,整个工业建筑在地震的影响就会出现局部墙体损坏的问题,最终导致工业建筑物的总体变形。为有效避免这种问题的发生,需要做好抗震平面设计的优化工作。对于常见的单元楼工程而言,在进行抗震平面设计时可以采用垂直交通法将多个空间有机融合起来,尤其是需要保持所有的竖向交通在同一平面上,从而进一步提升工业建筑结构设计的刚度。

2.5 强化试验,做好检测工作

就当前而言,我国工业建筑结构设计工作开展过程中依然存在一定的问题。许多隔震减震措施的应用技术还不够成熟,因此需要做好试验工作,不断优化抗震减震措施,提升工业建筑物的安全水平。对于工业建筑物的隔震结构设计,模型计算是常用的一种方式,在具体操作时会采用分级试验的方法,根据不同等级的地震,测试隔震措施的有效性,但这种方法只是考虑了水平方向的地震影响,导致结构设计存在一定的局限性。这种模拟试验方式计算出来的参数与实际发生的地震存在较大出入。因此在进行设计工作时,需要考虑多个因素的影响,根据不同的工业建筑物结构,采取不同的措施。

对于隔震装置的应用而言,目前还存在一定的缺陷,对此相关工作人员需要做好监测与措施的优化工作,并充分利用现代技术的优势,为我国工业建筑行业的发展提供更多的助力。

对于地震灾害而言,一旦发生会有一定的持续时间,甚至很多地震还存在一定的往复作用,这对于工业建筑物会造成更加严重的破坏,造成工业建筑物承载能力丧失、变形、坍塌问题。因此在进行工业建筑结构设计时,需要妥善处理工业建筑物单元承载力之间的关系,有效设置好抗震防线,增强各个结构的抗震水平,从而在地震发生时尽量减少损失。在这一过程中,抗震墙可以作为第一道抗震防线。在使用抗震墙时,尽可能多地使用横向多跨结构代替单跨结构,避免由于部分结构遭到破坏影响整个工业建筑的承载力。另一方面,对于抗震防线设计而言,还需要积极坚持多层次性和完善性的原则,保证每个构件的功能都能得到发挥,并做好连接点的重点保护工作。

2.6 施工图纸设计要点

对于工业建筑而言,其施工图纸的质量直接影响到后续工程的建设质量和进度。可见,于建筑而言图纸也是一关键。借助设计合理、科学地设计图纸,能够帮助施工人员明确掌握各建筑的结构、尺寸、所需材料以及施工工艺等,不仅为后续施工提供依据,而且为后续各环节的开展定下基调。

因此在建筑建设前期,可以结合图纸,利用BIM技术在电脑上对建筑整体的立体形态进行搭建,通过不同构件之间的相互碰撞以及对整个吊装机构的动态模拟,确保各项数据、结构、装置以及材料的真实性和准确性,为后续工作的顺利开展提供保障。另外,通过对设计图纸以及施工方案的探讨,加强建筑各参与方的信息交流,针对具体施工中可能遇到的问题设置多种解决方案,通过模拟验证,判断其可行性,进而对设计方案进行不断调整完善,为后续工作的开展打下基础。应用BIM技术进行绿色建筑节能设计,能够充分根据工业建筑项目的具体情况,使用现代计算机技术对建筑的空间情况、采光数据进行收集分析,还能充分考虑采光的面积以及窗户玻璃的材质,通过精准的计算,为节能设计工作提供具体的数据信息。这种设计方式本身具备一定的智能性,可以借助虚拟光源模拟进行室内调节,对室内的采光情况、敏感度以及舒适度进行全面分析。利用设计的模型,能够根据外界不同时段的阳光变化,对采光情况进行分析。从而不同角度入手,绘制出节能与光源

变化图,为业主了解采光设计提供更多的便利条件。

结束语

总之,工业建筑结构设计过程中强化抗震结构设计,有助于提高建筑结构稳定性。需要设计人员综合考虑各方面因素,制定科学合理的设计方案,确保建筑物的设计质量。

参考文献

[1]刘江云.某规则性超限工业建筑的抗震设计案例分析[J].工程建设,2021,53(10):25-31.

[2]周玉凡.化学工业厂房钢筋混凝土框架节点抗震设

计分析[J].化工管理,2019(25):193-194.

[3]刘益明.工业厂房建筑结构设计优化的探究[J].智慧城市,2019,5(13):46-47.

[4]梁亚林.某核电厂应急设施存储厂房结构抗震设计[J].居业,2018(07):26-27+29.

[5]沈彬彬.工业建筑装配式围护墙结构的抗震设计研究[J].住宅与房地产,2017(32):89.

[6]吴耀华,岳清瑞,曾滨,文双玲.工业建筑装配式围护墙结构的抗震设计研究[J].工业建筑,2017,47(04):166-169+173.