

开题报告

土木工程

单层钢筋混凝土结构厂房抗震设计 (24m 双跨)

一、选题的背景与意义

地震是一项威胁人类生命财产安全的自然灾害，而我国是地震灾害严重的国家之一。历史上有过 1556 年关中地震死亡 80 万人的记录，在 20 世纪又有死亡 20 万人的 1920 年海原地震和死亡 24 万人的 1976 年唐山地震。除此之外，其他震级较小、伤亡较轻，但仍属灾害性地震的还有 1962 年广东河源新丰江水库地震、1965 年新疆乌鲁木齐东地震、1966 年河北邢台地震和 1975 年辽宁海城地震等等。这些灾害性地震不但造成大量的人员伤亡，而且也使社会财产遭到严重损失，如对道路、桥梁、堤坝、民房和工业厂房等建筑物和构筑物造成了严重损害。其中由于辽宁海城和河北唐山位于我国的重工业基地，因此在 1975 年辽宁海城地震和 1976 年唐山地震中，上述地区的工业厂房出现了大范围的震害。面对前几次地震震害，我国政府加强了对抗震防灾工作的领导，组织力量深入各地进行调查研究，总结经验教训，开展抗震防灾对策研究，并且先后组织编制了各种抗震设计规范、抗震鉴定标准、中国地震烈度区划图和城市抗震防灾规划。历次地震的震害资料表明，未经抗震设防的钢筋混凝土单层厂房，一般而言，7 度区，主体结构基本完好；8 度区，主体结构有不同程度的破坏；9 度及 9 度以上地区，破坏较重，甚至部分或完全倒塌。

单厂结构抗震设计的目标和其他建筑结构一样，是“小震不坏，中震可修，不震不倒”。当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，一般不爱损坏或不需要修理可继续使用；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，可以损坏，经一般修理或不需修理仍可继续使用；当遭受高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。故单厂结构的抗震设计要求是，以本地区抗震设防烈度的地震参数求出由水平地震作用（一般竖向地震作用不控制）引起的结构内力，再根据此内力和其他荷载引起内力的组合进行构件的截面承载力设计，同时按本地区抗震设防要求（相应于中震）采取相

应的抗震措施,故包括进行地震作用的验算和确定抗震构造措施两大部分。但对于 8 度三,四类场地和 9 度时的高大的单层厂房,还需要进行在大震作用下的抗震变形验算。至于在设防烈度为 6 度的地区,则可不进行地震作用验算,仅需按照抗震设计基本要求制定的抗震构造措施进行抗震设计。

由此可见,在抗震设计中,使结构符合相应的抗震基本要求和抗震构造措施比进行地震作用计算更为重要。这是由于地震作用有很大的不确定性,地震计算模型也往往与实际结构受力情况有一定差距,使得地震作用计算难以有效地控制结构薄弱部位不发生损坏,而按照实践经验制定的抗震设计基本要求和构造措施却能在宏观上防止地震引起的各种损坏。尽管如此,地震作用计算毕竟是人们至今能够做到的建筑结构在地震作用下的定量分析,是各种建筑结构在地震中作到“小震不坏,中震可修,大震不倒”的重要保证。

二、研究的基本内容与拟解决的主要问题:

1、主要任务

本毕业设计为某工业厂房设计,两跨各设 1 台工作级别为 A_5 吊车,吊钩下净空 8.5m。厂房所在地区基本风压为 0.4 kN/m^2 ,基本雪压 0.3 kN/m^2 ,该地区工程地质良好,III 类场地,地基承载力特征值为 180 kN/m^2 ,常年地下水位为-4 米以下。抗震设防烈度为 7 度,要求进行横向及纵向抗震演算。设计地震动参数为 $a_{\max} = 0.08$,特征周期 $T_g = 0.45 \text{ s}$ 。

2、设计主要内容(拟解决的主要问题)

- (1) 建筑设计(平面图、立面图、剖面图);
- (2) 结构形式及布置;
- (3) 荷载计算;
- (4) 内力分析;
- (5) 位移计算;
- (6) 构件设计
- (7) 节点设计(包括梁柱连接节点、屋面梁拼接节点设计、柱脚节点设计);
- (8) 檩条、墙梁、隅撑设计;
- (9) 吊车梁设计;
- (10) 基础设计;

(11) 绘制施工图 (包括建筑施工图和结构施工图)。

三、研究的方法与技术路线:

1、研究的方法

阅读钢筋混凝土单层工业厂房结构设计的相关书籍,并且熟悉《混凝土结构设计规范》、《工业与民用建筑抗震验算与构造措施》、《建筑抗震设计规范》、《建筑结构荷载规范》等的相关条文;同时运用计算结构力学方法、设计软件比如 FORTRAN 等分析求解结构。

2、技术路线

1) 熟悉并认真研究设计任务书,调研收集有关专业规范、自然条件、地质条件、施工条件、使用要求等原始资料和相关条件;

2) 首先绘制建筑初步设计草图,并评审初步设计方案,在经过合适的修改后绘制建筑设计方案图;

3) 收集结构设计资料,根据建筑施工图和地质报告进行相关结构内力计算,包括地基基础设计、柱、吊车梁、屋架设计,完成结构施工图;

4) 完成计算书和全套设计施工图。

结构施工图要反映结构设计的全部内容,图中的数据、尺寸必须与结构设计计算书一致,与建筑施工图协调统一。

四、研究的总体安排与进度:

(1)、10.11.24~10.12.07

根据任务书的有关要求,撰写开题报告和文献综述。

(2)、10.12.08~10.12.31

阅读相关参考资料、熟悉任务书的有关要求,完成初步的建筑设计;

(3)、11.01.01~11.02.04

毕业实习调研,并进行结构方案设计

(4)、11.02.05~11.03.20

进行荷载计算,内力分析,节点设计,基础设计等,撰写设计计算书

(5)、11.03.21~11.04.04

绘制施工图

(6)、11.04.05~11.05.06

修改定稿, 并准备答辩。

五、主要参考文献:

- [1] GB50009-2001, 建筑结构荷载规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [2] GB50011-2001, 建筑抗震设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [3] 同济大学等. 房屋建筑学[M]. 第四版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [4] 国振喜等. 建筑结构构造规定及图例[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [5] 梁兴文等. 土木工程专业毕业设计指导[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [6] GB50010-2002, 混凝土结构设计规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [7] GB/T50105-2001, 建筑结构制图标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [8] GB/T50001-2001, 房屋建筑制图统一标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2001.
- [9] 王小洪等. 建筑 CAD-PKPM 软件应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [10] 阎兴华. 建筑抗震设计手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [11] 黄存汉. 建筑结构设计手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [12] 沈蒲生. 混凝土结构设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [13] 周果行. 房屋结构毕业设计指南[M]. 中国建筑工业出版社, 2004.
- [14] 工业与民用建筑抗震验算与构造措施. 北京: 中国建筑科学研究院工程抗震研究所, 1986.
- [15] 周云等. 土木工程抗震设计[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [16] 王振东等. 钢筋混凝土及砌体结构[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1991.
- [17] 郭继武. 建筑抗震设计[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [18] 陈国兴等. 工程结构抗震设计原理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.
- [19] 04G314, 钢筋混凝土折线形屋架[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [20] 04G323-2, 钢筋混凝土吊车梁[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [21] 04G426, 6m后张法预应力混凝土吊车梁[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [22] 05G335, 单层工业厂房钢筋混凝土柱[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [23] 05G512, 钢天窗架[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [24] 05G336, 柱间支撑[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.

- [25] 04G320, 钢筋混凝土基础梁[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [26] 02J401, 钢梯[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [27] Rim Nayal Hayder A. Rasheed, Performance of RC frames with hybrid under reversed cyclic loading, Materials and Structures[J], may 2003, 38: 627-637.
- [28] LI Zhongxian, SHI Yanchao School of Civil Engineering, Tianjin University Tianjin 300072, ChinaTrans. Tianjin Univ. DOI 10.1007/s12209-008-0056-0 2008, 14: 329-339.

毕业论文文献综述

土木工程

单层钢筋混凝土结构厂房抗震设计 (24m 双跨)

摘要:

随着国民经济的迅速发展,工业建筑要不断满足现代大工业生产,工艺不断更新的要求使得越来越多的新式厂房兴起,然而,钢筋混凝土单层工业厂房的地位却并没有受到什么影响,仍然广范存在。我国单层工业厂房的结构特点是,构件均为预制,通过装配连接而形成整体。跨度大,柱子高,屋盖重。主要抗侧力结构是屋架与柱连接组成的平面排架^[1-5]。本文在分析了钢筋混凝土结构的优点及单层厂房结构的设计要点后提出了其设计最为重要的一部分,即抗震方面的要求。

关键词: 钢筋混凝土; 单层厂房; 抗震

一、钢筋混凝土结构优点及研究现状

钢筋混凝土结构除了比素混凝土结构具有较高的承载力和较好的受力性能以外,与其他结构相比还具有下列优点:

(1) 就地取材。钢筋混凝土结构中,砂和石料所占比例很大,水泥和钢筋所占比例较小,砂和石料一般都可以由建筑工地附近提供。

(2) 节约钢材。钢筋混凝土结构的承载力较高,大多数情况下可用来代替钢结构,因而节约钢材。

(3) 耐久、耐火。钢筋埋放在混凝土中,经混凝土保护不易发生锈蚀,因而提高了结构的耐久性。当火灾发生时,钢筋混凝土结构不会像木结构那样被燃烧,也不会像钢结构那样很快达到软化温度而破坏。

(4) 可模性好。钢筋混凝土结构可以根据需要浇捣成任意形状。

(5) 现浇式或装配整体式钢筋混凝土结构的整体性好,刚度大。

钢筋混凝土结构以其上述优点,不但被广泛应用于多层与高层住宅、宾馆、写字楼以及单层与多层工业厂房等工业与民用建筑中,而且水塔、烟囱、核反应堆等特种结构也多采用钢筋混凝土结构。当然,钢筋混凝土也有一些缺点,主要是自重大,抗裂性能差,现浇结构模板用量大,工期长等。但随着科学技术的不断

断发展, 这些缺点可以逐渐克服。例如采用轻集料混凝土可以减轻结构自重; 采用预应力混凝土可以提高构件的抗裂性能; 采用预制构件可以减少模板用量, 缩短工期。目前国内对钢筋混凝土结构的研究还是比较成熟的 [6]。

二、单层工业厂房结构的特性

单层工业厂房结构是服务于工业生产的, 单层的空间结构骨架。这种骨架是根据工业生产的空间需求设计的, 它能抵御工业生产中遇到的各种作用, 能满足工业产品的生产工世, 工业厂房的安全耐用和建筑环境的协调优美等多方面的需要 [7]。一般说来它有以下特性:

1. 它是单层的。只有屋盖, 没有楼盖 (厂房的生活间除外)。

2. 它是服务于工业生产的建筑物。工业生产的特点决定了单厂结构的特点, 它们大体有以下特性:

(1) 在工业生产过程中需要考虑对重量较重, 体积较大的零部件, 半成品的运输起吊问题。这些问题会影响厂房的跨度、剖面、柱的型式、墙的设置等。

(2) 工业厂房中往往有大型设备。它们的设置和使用, 会影响厂房的高度、跨度和基础埋置深度, 有时还会引起厂房的振动。

(3) 工业生产有采光、通风、保温等功能需要。它使得厂房屋盖上往往要架设天窗, 屋面要有保温措施, 厂房四周要有足够采光面积的围护墙等。

(4) 工业生产有时会产生高温、高湿, 放出侵蚀性气液体, 处于露天条件下等特殊问题。它们涉及单厂结构的使用环境和耐久性, 会影响结构材料的选择。

(5) 工业生产工艺和技术发展快、变化大。它要求厂房能形成大空间, 室内布置灵活, 为厂房的扩建留有余地。

(6) 工业生产往往要求迅速投产。这就要求厂房用预制构件做成装配式或装配整体式结构, 以缩短建造工期。

3. 它是空旷型结构, 室内几乎无隔墙, 仅在四周设置柱和墙。柱是承受屋盖荷载、墙面风载、吊车荷载以及地震作用的主要构件。

三、钢筋混凝土单层工业厂房设计要求

3.1 建筑要求

1) 满足生产工艺的要求

生产工艺要求是工业厂房设计的主要依据。因此, 其建筑设计在建筑面积、

平面形状、柱距、跨度、剖面形式、厂房高度、结构方案和构造措施等方面，必须满足生产工艺的要求 [8]。

2) 满足建筑技术的要求

(A) 工业建筑的耐久性应符合建筑的使用年限。由于厂房荷载较大，建筑设计应为结构设计的合理性创造条件，使结构设计更利于满足坚固和耐久的要求 [10]；

(B) 生产工艺不断更新，生产规模逐渐扩大，因此，建筑设计应使厂房具有较大的通用性和改建扩建的可能性；

(C) 应严格遵守《厂房建筑模数协调标准》及《建筑模数协调统一标准》的规定，合理选择厂房建筑参数，以便采用标准通用的结构构件，从而提高厂房建筑工业化水平。

3) 满足建筑经济要求

(A) 在不影响卫生，防火及室内环境要求的条件下，有时将若干个车间合并成联合厂房，对现代化连续生产极为有利。

(B) 在满足生产要求的前提下，应尽量减少结构所占面积，扩大使用面积，并设法缩小建筑体积，充分利用建筑空间；

(C) 在不影响厂房的坚固、耐久、生产操作和施工速度的前提下，应尽量降低材料消耗，减轻构件自重，以降低建筑造价。

4) 满足卫生及安全要求

应有与生产工艺适应的天然采光，以保证厂房内部工作面上的照度；还应有良好的自然通风；设法排除生产余热、废气及有害气体，以提供卫生的工作环境；对散发有害气体、有害辐射和存在严重噪声的厂房，应采取净化、隔离、隔声等措施，以减少或消除不必要的危害。

3.2 结构要求

由于该设计所采用的为钢筋混凝土排架结构，因此在这里我们主要对其进行分析。其组成有：

1) 承重结构

排架结构主要由横向排架、纵向连系构件和支撑系统组成。

(A) 横向排架由基础、柱子、屋架组成，用以承受厂房的各种荷载。

(B) 纵向连系构件包括基础梁、连系梁、吊车梁、大型屋面板 (或檩条) 等。它们与横向排架构成整个骨架, 保证厂房的整体性与稳定性; 纵向构件还要承受作用于山墙上的风荷载及吊车纵向制动力, 并将其传给柱子^[19-22]

(C) 为了保证厂房骨架的整体刚度, 还需在厂房屋架之间和柱间设置支撑系统, 分别称为屋盖支撑、柱间支撑和系杆。

组成骨架的屋架, 柱子, 柱基础和吊车梁是厂房的主要承重构件, 关系到厂房的坚固与安全, 设计时必须给予足够的重视^[23-26]

2) 围护结构

单层厂房的外围护结构主要包括外墙、屋顶、门窗、及天窗, 是单层工业厂房的外壳, 对于维持厂房室内良好的物理环境起着重要的保障作用。

柱子在厂房平面中排列所形成的风格称为柱网, 设计厂房必须布置合理的柱网。由于厂房内部的生产工艺流程和生产设备不可能是一成不变的, 随着科学技术的发展, 新技术的采用, 每隔一个时期就需要更新设备和重新组织生产线。为使厂房能适应生产工艺改变和更新设备的需要, 厂房要有通用性, 即厂房不仅满足现在生产的要求, 而且还能适应将来生产的需要。因此我们在设计时应该布置较大的柱网, 以利于以后的生产和改造。在荷载选定之后, 就可以进行荷载的组合和计算了。在荷载组合时应注意到的是只有在计算荷载效应基本组合时的荷载效应组合设计值, 才采用荷载设计值, 而在计算荷载效应的标准组合、频遇组合、准永久组合时的荷载效应组合设计值, 都不采用荷载设计值^[12-13]

四、钢筋混凝土单层工业厂房抗震设计

单厂结构抗震设计的目标和其他建筑结构一样, 是“小震不坏, 中震可修, 不震不倒”。当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时, 一般不爱损坏或不需要修理可继续使用; 当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时, 可以损坏, 经一般修理或不需修理仍可继续使用; 当遭受高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时, 不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。故单厂结构的抗震设计要求是, 以本地区抗震设防烈度的地震参数求出由水平地震作用 (一般竖向地震作用不控制) 引起的结构内力, 再根据此内力和其他荷载引起内力的组合进行构件的截面承载力设计, 同时按本地区抗震设防要求 (相应于中震) 采取相应的抗震措施, 故包括进行地震作用的验算和确定抗震构造措施两大部分^[14-18]

但对于 8 度三, 四类场地和 9 度时的高大的单层厂房, 还需要进行在大震作用下的抗震变形验算。至于在设防烈度为 6 度的地区, 则可不进行地震作用验算, 仅需按照抗震设计基本要求制定的抗震构造措施进行抗震设计。由此可见, 在抗震设计中, 使结构符合相应的抗震基本要求和抗震构造措施比进行地震作用计算更为重要。这是由于地震作用有很大的不确定性, 地震计算模型也往往与实际结构受力情况有一定差距, 使得地震作用计算难以有效地控制结构薄弱部位不发生损坏, 而按照实践经验制定的抗震设计基本要求和构造措施却能在宏观上防止地震引起的各种损坏。尽管如此, 地震作用计算毕竟是人们至今能够做到的建筑结构在地震作用下的定量分析, 是各种建筑结构在地震中作到“小震不坏, 中震可修, 大震不倒”的重要保证^[27]。关于按照抗震设计原则制定的主要抗震构造措施, 可以参考《混凝土结构及砌体结构》书中所写的。

主要参考文献:

- [1] 同济大学等. 房屋建筑学[M]. 第四版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [2] GB50009-2001, 建筑结构荷载规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [3] GB50011-2001, 建筑抗震设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [4] 国振喜等. 建筑结构构造规定及图例[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [5] 梁兴文等. 土木工程专业毕业设计指导[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [6] GB50010-2002, 混凝土结构设计规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [7] GB/T50105-2001, 建筑结构制图标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [8] GB/T50001-2001, 房屋建筑制图统一标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2001.
- [9] 王小洪等. 建筑 CAD-PKPM 软件应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [10] 阎兴华. 建筑抗震设计手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [11] 黄存汉. 建筑结构设计手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [12] 沈蒲生. 混凝土结构设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [13] 周果行. 房屋结构毕业设计指南[M]. 中国建筑工业出版社, 2004.
- [14] 工业与民用建筑抗震验算与构造措施. 北京: 中国建筑科学研究院工程抗震研究所, 1986.
- [15] 周云等. 土木工程抗震设计[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [16] 王振东等. 钢筋混凝土及砌体结构[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1991.

- [17] 郭继武. 建筑抗震设计[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [18] 陈国兴等. 工程结构抗震设计原理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.
- [19] 04G314, 钢筋混凝土折线形屋架[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [20] 04G323-2, 钢筋混凝土吊车梁[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [21] 04G426, 6m后张法预应力混凝土吊车梁[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [22] 05G335, 单层工业厂房钢筋混凝土柱[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [23] 05G512, 钢天窗架[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [24] 05G336, 柱间支撑[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [25] 04G320, 钢筋混凝土基础梁[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [26] 02J401, 钢梯[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [27] 罗福午等. 混凝土结构及砌体结构. 北京: 中国建筑工业出版社. 2008.
- [28] Rim Nayal Hayder A. Rasheed, Performance of RC frames with hybrid under reversed cyclic loading, Materials and Structures[J], may 2003, 38: 627-637.
- [29] LI Zhongxian, SHI Yanchao School of Civil Engineering, Tianjin University Tianjin 300072, ChinaTrans. Tianjin Univ. DOI 10.1007/s12209-008-0056-0 2008, 14: 329-339.

本科毕业设计

土木工程

单层钢筋混凝土结构厂房抗震设计 (24m 双跨)

Seismic design of a reinforced concrete
single-floor factory building (24m Double Cross)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/366223142105011002>