

# 既有高铁站房扩建结构设计分析

程利

中铁四院集团广州设计院有限公司

**摘要:** 随着城市交通的快速发展, 高铁已成为人们出行的重要交通工具, 随着高铁旅客客流的不增长, 既有高铁站房已不能满足人们日益增长的出行需求。本文以岳阳东高铁站房扩建工程为例, 结合既有站房的现状特点以及扩建站房的建筑布置, 通过对扩建站房结构设计进行分析, 探讨既有高铁站房扩建工程的结构设计特点。通过岳阳东高铁站房扩建项目, 为此类高铁站房改扩建项目提供参考, 使高铁站房改扩建项目得到更合理、更经济的设计。

**关键词:** 岳阳东站; 扩建; 结构; 分析

## 一、概述

随着我国经济的飞速发展, 城市规模不断扩大, 铁路尤其是高铁得到迅猛发展, 站房作为铁路最重要的设施之一也是城市重要门户的铁路客站的发展建设显得越来越重要。由于既有岳阳东高铁站房已投入使用多年, 自站房建成以来, 客流逐年增加, 既有站房面积已无法满足旅客使用需求。

岳阳东站既有车站候车大厅已无法满足日益增长的旅客客流, 随着客流不断增大, 现有候车大厅容量已经饱和, 需在现有车站基础上增加候车大厅面积, 同时也需要增加各种配套功能用房需求。因此, 在岳阳东站客流量日益增加以及旅客对客运站进站、出站、候车等功能需求日益提高的情况下, 对既有岳阳东高铁站房进行扩建, 扩建后, 不仅增加了候车面积, 功能更加完善, 同时新、旧站房也良好的融为一体。使周边地区的交通、环境、城市面貌、基础设施得到有效改善, 项目的社

会效益非常显著。

## 二、扩建站房结构布置

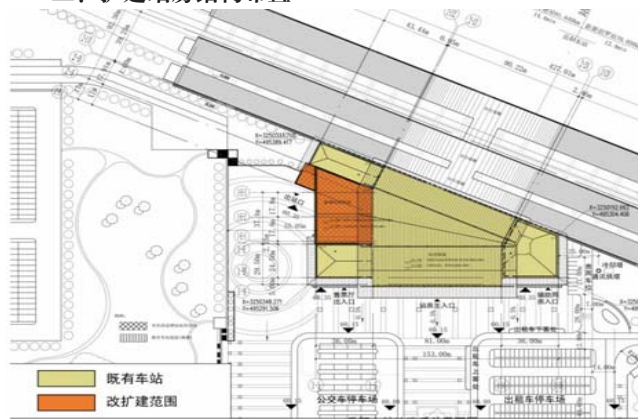


图1 扩建平面示意图

本项目扩建站房位置如图1所示, 图中黄色区域为既有车站站房, 橙色区域为扩建站房。

站房扩建后, 扩建部分站房与既有站房将融为一体, 形成整体的新的站房。因此站房扩建过程中, 需要进行合理的结构布置(如图2、图3及图4所示)。具体结构布置特点如下:

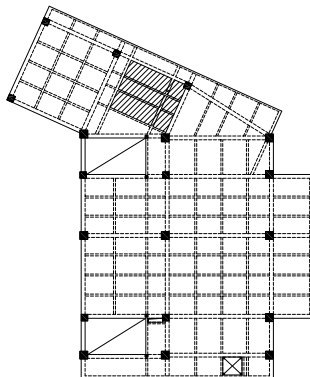


图2 二层结构平面布置示意图

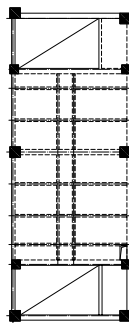


图3 夹层结构平面布置示意图

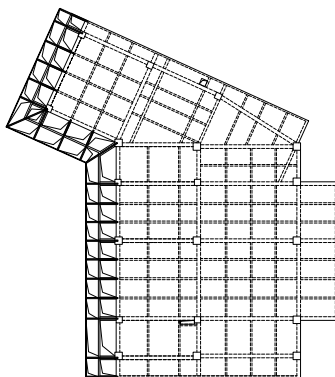


图4 屋面结构平面布置示意图

(1) 既有站房基础采用直径0.6m钻孔灌注桩, 在站房边缘位置柱下基础为2~6桩承台基础, 桩端持力层为中风化板岩层。扩建部分基础参照既有站房基础, 考虑到既有桩径较小, 若数量较多, 容易对既有站房基础产生影响, 因此扩建站房采用1.2m大直径钻孔灌注桩基础, 并且根据规范要求避开既有站房基础。

(2) 既有站房主体为两层钢筋混凝土结构, 其中站厅区域为预应力混凝土结构, 其他区域为混凝土框架结构。由于车站大空间要求, 因此既有站房柱跨较大, 既有站房边(与扩建站房交界位置)最大柱距19.93m(纵向), 柱截面最大为1m×1m钢筋混凝土柱。扩建站房候车厅需与既有候车厅连通, 因此扩建站房部分柱应尽可能少, 满足大空间需求, 同时尽可能与既有站房保持协调、统一。

(3) 由于扩建站房与既有站房之间建筑防火及排烟要求, 需要在扩建站房与既有站房之间(横向)设置6米宽天井, 但扩建站房候车厅仍需与既有站房连通, 因此在候车厅连通区域设置悬挑结构, 二层站厅楼面及屋面均悬挑6m。

(4) 根据建筑平面布置需求, 在一层局部位置设置夹层, 夹层主要为空调机房、变电所、办公室、会议室等配套用房。房间功能布置多样, 且荷载差异较大。

(5) 既有屋面采用现浇混凝土屋面+钢结构屋面挑檐(悬挑5m), 由于部分既有站房屋面挑檐已位于扩建部分范围, 因此需要将既有站房屋面挑檐进行拆除。扩建部分屋面挑檐仍与既有站房保持一致, 采用混凝土悬挑梁(悬挑3m)+钢挑梁(悬挑2m)作为挑檐结构骨架。

## 三、扩建站房结构计算分析

根据建筑功能要求及结构布置, 较普通钢筋混凝土房屋结构, 本工程呈现出以下特点:

(1) 本工程为高铁站房工程, 结构安全等级为一级, 结构重要性系数为1.1, 建筑抗震设防类别为乙类, 扩建站房结构对抗震要求较高。

(2) 扩建站房部分除设置候车厅外, 还同时设有卫生间、检票补票、信息配电、公安等房间(局部夹层)。建筑功能设置较复杂, 各区域结构楼层荷载差异性较大。

(3) 由图1中可看出, 扩建部分站房为不规则平面, 且为避开既有结构基础, 扩建站房边缘部分设置为悬挑结构, 尤其是新、旧站房站厅连通位置悬挑跨度达到了6m。同时在扩建站房平面上部出现转折, 转折部分结构仅为单跨结构。

(4) 站房层高较高: 一层高8.35m(局部夹层4.20m), 二层高6.35m, 同时柱跨较大: 最大柱距为16.1m(横向)、

12.7m(纵向)。

根据以下结构特点可知,本工程平面不规则、荷载布置复杂、结构跨度大。在地震工况作用下,结构较易发生扭转作用。因此对结构侧向刚度控制要求较高。本文通过建立三维结构模型进行计算,分析了结构自振周期、位移比等参数(如表1所示),并提取了结构前三阶振型图(如图4~图6所示)。

表1 计算结果表

指标项		结果
结构自振周期(s)	X	0.765
	Y	0.723
	T	0.688
最大位移比	X	1.31
	Y	1.15

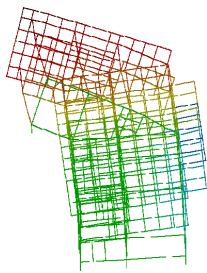


图5 一阶振型图

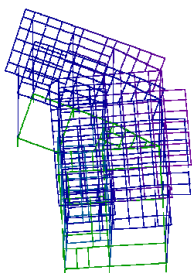


图6 二阶振型图

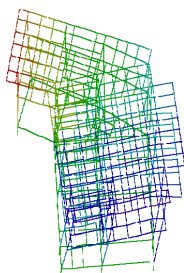


图7 三阶振型图

通过结构计算分析,可知:

(1) 通过表1周期及位移比分析,可看出结构X向侧向刚度较Y向弱,结合扩建站房结构布置可知,结构X向存在6m跨度悬挑结构,此部分结构削弱了结构X向抗侧刚度。同时X向结构仅为两跨(带悬挑),而Y向与上部转角位置结构连为一体,因此结构X向侧向刚度较Y向弱。

(2) 通过图4~图6前三阶振型图可以看出,前两阶振型

分别为X向、Y向平动变形,第三阶振型出现明显扭转,说明本工程结构布置合理。同时通过以上振型图可以看出,地震工况作用下,悬挑结构位置及上部转折位置单跨结构变形最明显,且此两处位置扭转明显。说明大悬挑区域及上部单跨区域为结构薄弱位置。

同时,由前三阶振型图可以看出,结构第二跨(含悬挑6米结构)变形较结构第一跨更为明显。根据结构布置可知,结构第一跨在4.2m标高位置设有夹层。通过分析可知,夹层结构在此位置对结构的刚度有较大贡献。增大了整体结构的刚度,减小了结构的位移。

因此,在扩建站房结构设计过程中,应结合建筑平面、功能布置特点,合理进行结构布置,特别是对这种存在大跨度悬挑、平面不规则结构位置,应加强结构侧向刚度,减小扭转效应。

四、结论

岳阳东高铁站房扩建工程,扩建部分新站房结构实施过程中,未对既有站房结构造成不良影响,新旧站房完美融合为一体,与周围环境相适应,满足了站房各项功能需求,结构上也实现了大空间。

对于既有高铁站房扩建工程,应结合既有高铁站房现状特点,对扩建部分新站房基础、主体及屋面结构进行相应处理,避免新建站房对既有站房结构产生不良影响,同时结构布置在满足建筑功能需求的前提下,尽可能与既有站房结构保持一致,从而使新、旧站房结构达到一个良好的衔接效果。

本文通过对扩建站房结构布置、结构计算等方面进行分析,对类似高铁站房改、扩建工程起到一个参考作用。

参考文献

[1]刘雅薇,王家辉.建筑设计之徐州高铁站设计浅析[J].科技致富向导,2013,(09):203.  
 [2]盛辉,李传成.绿色铁路旅客站建筑设计探讨[J].铁道经济研究,2010,(01):24-30.  
 [3]孙伟,刘亚刚,穆歆炀.城市文化与建筑的融合——新乡站建筑设计[J].城市建筑,2010,(04):74-77.  
 [4]陈雷.从上海南站谈建筑的结构与空间表现力[J].建筑技艺,2010,(11):231-233.

(上接第280页)

关单位要定期的更换审计工作人员进行驻派。

(二) 深入审计工作,控制风险

深入审计工作的目的是从源头把控审计质量,因为很多工程造价结算审计不仅仅是局限于最后竣工阶段的结算,而是要在最初的招投标以及合同签订阶段就要给予足够的重视,这样才能够从源头上把控审计质量。在工程造价审计过程中,要严格把关每一个环节,与此同时,还要对投标文件的合法性进行严格的审查,这关系到最后审计结果是否合理,整个招标过程要公开透明,还要确保最后定标过程的公正性。深入推进审计工作还是为了能够从源头上控制工程造价的科学合理以及整个程序实施过程的公正性,也能够最大限度地确保建设单位能够获得最基本的效益。

(三) 建设健全的管理制度和法律制度

工程造价的审计过程不仅烦琐,还存在着一定的风险性,如果没有一个科学健全的制度进行规范,很容易就会出现问題。例如在审计过程中如果出现一些重大投资项目,没有相应的保护制度就会出现一些舞弊行为,所以建设健全的管理制度和法律制度能够有效减少一些不法者的舞弊空间,能够更好的把控风险。除此之外,完善法律制度和相关的法规准则,也是解决对策之一,因为建设项目工程造价审计结算是一个专业性较强的工作,一旦一些人钻了法律的空子中断了工作的进行,后果不堪设想。所以为了确保工程造价审计结算工作能够顺利

地进行,相关单位一定要制定科学合理的法律制度来进行规范管理,只有做到审计工作有法可依,有律可循,才能够使得工程造价审计结算工作发挥其有效的作用,实现利益最大化。

五、结束语

随着我国建筑行业的蓬勃兴起,许多附带工作也变得尤为重要,其中工程造价结算审计就是一项非常重要的任务,那么针对工程造价结算审计过程中存在的一些问题,一定要提出有针对性的解决办法,同时还要完善法律制度和内控制度的建设,只有这样才能从源头制止错误的发生,与此同时,一旦发现错误,通过各个环节的严格内控管理将错误风险级降到最低。工程造价审计结算也与投资息息相关,在建筑行业的许多方面都发挥着非常重要的作用,因此这要求我们在施工过程中要不断地完善和改进现有的审计方法,从而得到最准确合理的审计结果。

参考文献

[1]管婷婷.浅析工程造价结算审计中存在的问题及控制措施[J].房地产导刊,2015(34).  
 [2]杜树昆.工程结算审计中的常见问题及解决措施[J].现代审计与经济,2019,238(02):40-43.  
 [3]黄荣海,吴书春.工程造价审计存在的问题与解决方法探讨[J].科技创业家,2013.