

钢结构体育馆建筑设计实例优化研究

熊梅,王灼英

(西昌学院土木与水利工程学院,四川 西昌 615013)

摘要: 钢结构建筑是绿色建筑的主要发展趋势,是消耗钢材主要的产业之一。如今,由于钢结构设计、选材等原因,使钢结构建筑业不仅造价费用相对于混凝土结构造价要高许多,且影响使用效果。以一栋9°抗震设防地区钢结构体育馆为例,对其建筑设计的屋面造型、立面造型、立面选材、采光、通风等进行具体优化,从而达到使用安全、舒适、美观,同时达到降低造价的目的。

关键词: 钢结构;体育馆;设计优化

中图分类号: TU391 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1891(2018)03-0064-03

An Optimization Case Study of Stadium Design of Steel Structure

XIONG Mei, WANG Zhuo-ying

(School of Civil and Hydraulic Engineering, Xichang University, Xichang, Sichuan 615013, China)

Abstract: Steel structure is the main development trend of green building, as one of the main industries of consumption of steel. Nowadays, due to steel structure design, material selection and other reasons, the construction of steel structure construction is not only much higher than that of concrete structure in the cost of construction, but also affects the use effect. Now, taking the steel structure gymnasium in a 9 degree seismic fortification area as an example, the concrete optimization of the roof modeling, elevation modeling, elevation material, lighting and ventilation of the building design is carried out in order to make sure safety, comfort, and beauty, at the same time reducing cost.

Keywords: steel structure; the gymnasium; design optimize

0 引言

钢结构建筑是绿色建筑的主要发展趋势,是消耗钢材主要的产业之一。尽管目前我国已成为世界钢结构生产第一大国,但是钢结构用钢量仅占我国钢产量的5%~6%,远低于发达国家20%~30%的水平,还有很大的发展空间。依据国务院《关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》(国发[2013]41号)、国务院办公厅《关于转发发展改革委住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知》(国办发[2013]1号)、省政府《关于推进建筑产业现代化发展的指导意见》(川府发[2016]12号)、川发改环资[2013]170号等文件精神,积极推广钢结构建筑,一方面提高结构抗震能力,另一方面节约钢材和钢材的回收利用。然而,由于钢结构建筑设计、选材等原因,不仅影响使用功能,而且造价比传统砖混和钢混相对来说要高一些。本文以一栋9°抗震设防地区钢结构体育馆为例,对其建筑设计进行具体

优化。

1 钢结构建筑设计优化总原则

通过对现有设计好的钢结构体育馆的屋面、立面等外观进行造型、幕墙、材料、通风采光等方面的优化,从而达到使用安全、舒适、降低造价的目的。

2 建筑具体优化方法

2.1 屋顶增加镂空面积

如图1所示:优化前,屋顶钢构架镂空面积较小,只占整个屋面面积的1/2,钢结构构架数量多,构架自重荷载大。如图2所示:优化后,镂空面积增大到占整个屋面面积的2/3,减少钢结构构架量,构架自重减少了3/5,降低钢结构的荷载,同时还直接降低了钢结构的梁、柱等截面面积,直接降低建设造价。同时,增大了后期太阳能光板或导光筒空间,减少了后期使用成本。

收稿日期:2017-10-30

作者简介:熊梅(1975—),女,四川泸县人,教授、高级工程师、注册监理工程师,硕士,研究方向:工程管理和节能减排。



图1 屋面优化前

增加了后期太阳能光板的安装位置



图2 屋面优化后

2.2 南立面:简化幕墙、材料选型

图3所示,屋面层与屋面装饰构架之间的玻璃幕墙取消,原因是本栋建筑地处9°抗震设防地区,幕墙使用面积较大,而建筑幕墙所使用面材都是脆性材料。在发生大地震的情况下,主体结构变形会非常大,甚至有可能发生严重破坏。脆性的幕墙面材在复杂作用力的影响下,会发生不同程度的破

屋面层与屋面装饰构架之间的玻璃幕墙建议取消,节约成本



图3 玻璃幕墙取消前

玻璃幕墙取消,结构支架形式、进退关系不变



图4 玻璃幕墙取消后

落地窗 外挂金属材质

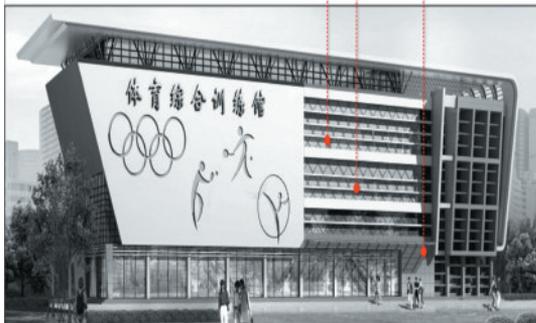


图5 落地窗与外挂金属优化前

取消落地窗,临近楼层处改为墙体,选用深色外墙涂料 外挂金属材质改为外墙涂料类

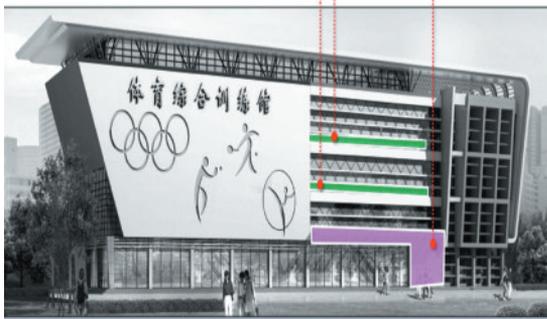


图6 落地窗与外挂金属优化后

坏。当尖锐的破碎飞溅物向路及周边倾泻时,会对周边人群的生命和财产造成严重威胁。极端情况下会影响逃生通道和消防通道,从而造成更加严重的后果。特别是周边建筑都是玻璃或石材幕墙等脆性材料的情况下,大地震发生时,即使没有出现房屋倒塌,幕墙的碎片也会对室内外的人群造成致命的伤害,对于一栋公共建筑这也是不可接受的。再者,此处变化对立面造型影响也不大,优化后为如图4所示:保留了钢结构支架形式、进退关系不变,同样也能体现装饰构架顶棚的纤巧。

在立面 3、4 层楼处使用落地窗,玻璃窗安装必须考虑安全固定,同时还要加上钢栏杆才能满足使用要求,并且使用时室内温差变化大。如果考虑取消落地窗,临近楼板处的玻璃改为墙体,选用深色外墙涂料,可保持立面风格基本不受影响,减少钢材的应用,增加安全度和使用的舒适度。1 层的外挂金属材质优化为外墙涂料,对本立面的外观感基本没有影响(如图 5、图 6)。

图 7 所示,该立面区域实墙面面积大,2~4 层平面空间几乎 70% 为实墙封闭,对训练场馆的通风采光影响较大,采光通风效果差,影响使用的舒适性,并且后期运行要增加采光用电的能耗和机械排气设施。优化结合造型增加采光通风——采用大面积百叶窗立面。

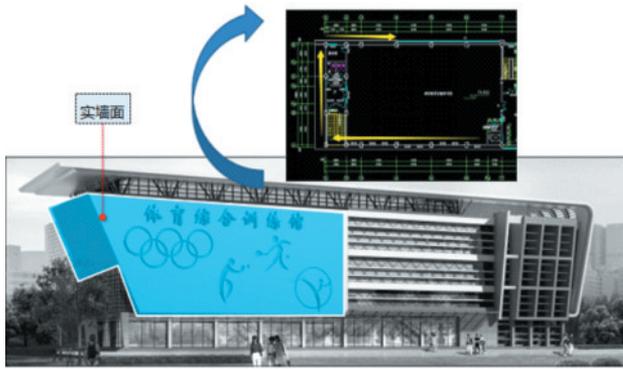


图 7 实墙面

2.3 北立面

优化思路基本同南立面,如图 8 所示,造型体块凸出主体建筑,建议适当减小,一方面起到画龙点睛的作用,另一方面在节约材料的基础上还达到室内采光和空气的流通;屋面装饰钢构架下方的玻璃幕墙和外挂金属材质的优化要求同南立面;窗户三角形分隔扇建议改为普通长方形分隔扇,既便于施工又增加了通风和采光面积。

2.4 东西侧立面

东西立面墙体如图 9 所示,因玻璃幕墙后侧为

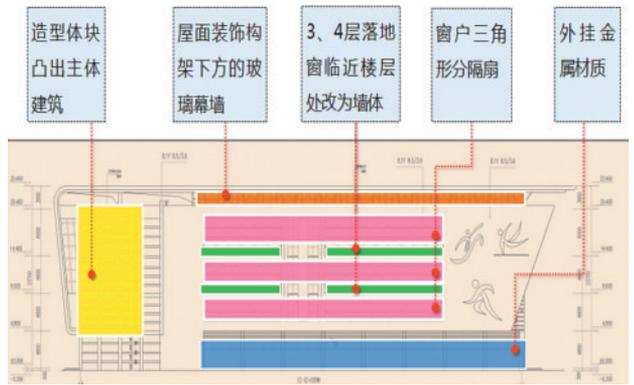


图 8 北立面墙体

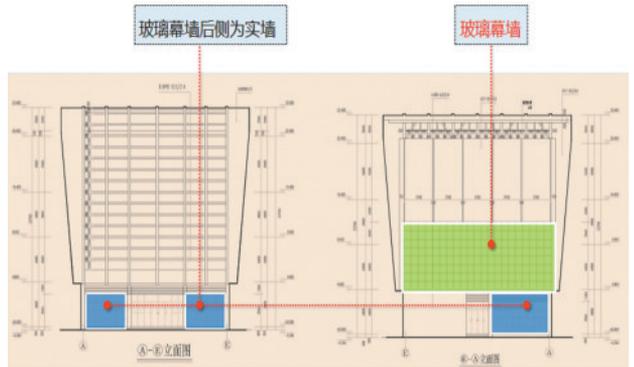


图 9 东西立面墙体

实墙,建议取消外面的玻璃幕墙,并增设开窗,使卫生间能自然通风采光,大大改善了卫生间的使用环境;玻璃幕墙建议结合造型,调整为其它形式的开窗方式,比如竖向窗,这样一方面节约材料,另一方面满足 9° 抗震设防地区的抗震要求。

3 结语

该栋钢结构体育馆通过对以上建筑内容进行优化后,直接节约成本约 60 万元。由此可见,要提高我国的钢结构设计水平,就要从设计人员入手,不断的学习专业素质,加强理论知识,还要特别重视实践能力,做到理论和实践二者的相互结合,保证设计人员在进行钢结构设计时能够保证质量,设计出合理可行的钢结构设计图纸。

参考文献:

- [1] GB-50017—2003. 钢结构设计规范[S]. 北京: 中国建筑出版社, 2003.
- [2] GB/T5000—2010. 房屋建筑制图统一标准[S]. 北京: 人民出版社, 2010.
- [2] GB50016—2014. 建筑设计防火规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2016.
- [3] GB50011—2010(2016 年版). 建筑抗震设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2016.
- [4] GB50411—2014. 建筑节能工程施工质量验收规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- [5] DBJ51/T041—2015. 四川省工程建设地方标准四川省建筑节能门窗应用技术规程[S]. 成都: 西南交通大学出版社, 2015.