

大连人民剧场改造项目的暖通设计

李佳鑫 (大连市建筑设计研究有限公司)

摘要:剧场改造项目是将原有剧场形式改为京剧院形式。本文通过工程实例,来分析总结剧场采暖、通风、空调以及排烟消防系统的设计。

关键词:大连人民剧场 采暖 空调 防排烟通风

1 建筑概况

此建筑物位于大连市,总建筑面积约 5349m²,建筑物总高度约 13m。地下一层为冷水机房及剧场辅助用房,地上为剧场,舞台,观众厅,休息室等,其中观众厅 420m²,可容纳 300 余名观众,分两层布置。两侧为办公室、休息室等。

2 主要参数

2.1 室外设计参数:

夏季:

空调室外计算干球温度	28.4°C
空调室外计算湿球温度	25.0°C
通风室外计算温度	27°C
室外平均风速	4.3m/s
大气压力	994.7hpa
冬季:	
空调室外计算干球温度	-14°C
采暖室外计算干球温度	-11°C
室外空气相对湿度	58%
通风室外计算温度	-5°C
室外平均风速	5.8m/s
大气压力	1013.8hpa

2.2 室内主要房间设计参数:

建筑物	夏季		冬季		最小新风量	噪声
	温度°C	相对湿度%	温度°C	相对湿度%		
办公室	26~28	50~60	18~20	-	30	40
入口前厅	26~28	55~65	16~18	-	10	45
观众厅	26~28	50~60	18~20	-	20	30
化妆室	26~28	50~60	18~20	-	30	45
排练厅	26~28	≥65	16~18	-	30	45
休息厅	26~28	50~60	18~20	-	30	45
舞台	25~27	≥65	16~18	-	30	-

3 热源

3.1 本工程热源为城市集中供热管网提供的过热蒸汽($P=0.4MPa$),蒸汽由南侧引入地下室换热站由汽对水换热器转换成 80/60°C 的热水供器采暖系统和空调系统使用。采暖系统的热负荷为 204KW, 采暖系统的热指标为 38W/m², 空调系统的热负荷为 159KW。

3.2 换热站内设有一套浮动盘管式换热机组,由两台浮动盘管换热器和两台水泵组成,最大供热能力 600kw。供热系统采用膨胀水箱定压(水箱底标高为 15.3 米)。

3.3 空调冷冻水补水采用软化水。

4 采暖设计

本工程外区房间(靠外墙布置的办公室、休息室、化妆间等)和舞台采用热水采暖系统,采暖系统为下分式双管系统,供/回水温度为 80/60°C,循环水量为 8800kg/h。一层入口门厅设有地板辐射采暖系统,由设在地下室换热站内的混水装置将 80/60°C 热水转换为 50/40°C 的低温热水供地热系统使用。

采用热水采暖主要原因是因为剧场为非连续使用场所,每天最多演出几个小时,但外围的办公室区域是长期使用的,配套使用房间则随演出而使用。如果采用空调采暖,运行成本就会大幅度提高,不利于节能。

5 空调设计

5.1 空调概况

5.1.1 观众厅、舞台空调系统的冷源为一台螺杆式风冷冷水机

房组(制冷量为 356KW),冷水机组设在标高 12.3 米屋面上,冷冻水循泵设在地下二层换热站内,空调系统冷负荷为 377KW,冷负荷指标为观众厅 298W/座,舞台 230/m²。空调冷冻水系统采用两管制一次泵定流量系统,冷冻水供/回水温度为 7/12°C。空调水系统为异程布置,采用数字式静态平衡阀调节系统的平衡。水系统的定压采用膨胀水箱。

5.1.2 外区房间(靠外墙布置的办公室、休息室、化妆间等)采用变制冷剂流量多联分体空调系统,空调系统的冷负荷为 32KW,空调室外机设在屋面上(标高 12.3 米)。

5.2 空调系统划分及气流组织方式

5.2.1 观众厅空调系统 观众厅采用二次回风全空气空调系统(K-1/BF),设有一台 30000m³/h 的组合式空调机组(包含混合段+初效过滤段、中效过滤段、二次回风段、加热段、风机段),位于地下一层空调机房内。

本剧场的观众厅采用传统的京式堂会布局方式,在观戏其间观众可以抽烟、喝茶、吃饭等,在这种特殊的情况下,会造成空气混浊。所以我们采用置换送风方式解决。

一层观众厅采用置换通风柱及旋流风口送风方式。第一排座席送风采用置换通风柱送风方式,是因为地下一层建筑静压箱的位置受限,置换通风柱是由铝制软管与建筑静压箱内的风管相连,采用圆形蝶阀控制风量大小;中间排坐席均采用旋流风口送风方式,风口镶嵌在坐席间隔木质隔断的侧壁,利用台阶高差造成的空腔连接风口和静压箱,风口送出的风温差及风速均较小,观众不会有吹冷风的感觉;最后一排坐席采用侧角置换通风柱,中间均布旋流风口的送风方式。

二层观众厅采用旋流风口与风机盘管相结合的送风方式,主要因为建筑静压箱的位置受限,当人们在聚餐时采用风机盘管送风,看戏时则由旋流风口解决。

观众厅的回风则通过观众厅南北两侧通道旁的侧壁上设置的单层百叶回风口,回到位于地下一层的空调机房。

5.2.2 舞台空调系统 舞台采用一次回风全空气空调系统(K-1/2F、K-2/2F),在舞台南北两侧 3.7 米处分别设有空调机房,放置 10000m³/h 的组合式空调机组(包含混合段+初效过滤段、中效过滤段、加热段、风机段)。沿幕布两侧向舞台中间送风,风口采用球型喷口,这种风口的优点在于,射程远风速低,不会在送风的同时把幕布吹动,又能很好的达到送风效果。

回风口设置在机房侧壁。

6 防排烟通风

6.1 防排烟系统 本工程分为四个排烟系统:PY-1/RF 为中厅排烟系统,排烟量为 12000m³/h;PY-2/RF 为观众厅排烟系统,排烟量为 26400m³/h;PY-3/RF 为舞台排烟系统,排烟量为 83000m³/h;PY-4/RF 为二、三层走廊排烟系统,排烟量为 13800m³/h。

另外,本建筑物人员密集,使用功能复杂,空调系统一直为火灾蔓延扩大的隐患。因此设计时严格根据《建筑防火规范》要求,管道垂直水平穿越防火分区,风管均加设防火阀,防止火灾通过风管蔓延。

6.2 通风系统 电气控制室内部机器功率大,散热量大,并且有废气产生,所以电气控制室采用换气 15 次/h,设 1 台管道风机将余热及废气直接排至室外,保持室内负压,避免余热废气逸到其他房间。

厕所及暗房间均设有机械通风系统,换气次数为 8 次/h。

PF-1/RF、PF-2/RF 为观众厅平时和过渡季排风系统,排风量为 L=8000/16000m³/h,PF-3/RF、PF-4/RF 为舞台平时和过渡季排风系统 L=2800/13200m³/h,过渡季排风系统采用变频调速风机。

7 结论

本工程于 2009 年投入使用,根据用户反映和笔者现场考察,空调系统温湿度、气流速度等均较理想,剧场观众厅池座温度较合适,

设计阶段工程造价的管理和控制

高勇¹ 袁义福² (1. 大连亿达美加房地产开发有限公司; 2. 大连圣鑫建设集团有限公司)

摘要:工程造价的高低,直接反映着投资效益的好坏,充分体现了建设项目的工作质量和管理水平。工程造价控制的重点应放在对投资影响最大的设计阶段,在项目作出投资决策后,控制工程造价的关键在于设计。

关键词:工程造价 设计阶段 控制

0 引言

工程造价的高低,直接反映着投资效益的好坏,充分体现了建设项目的工作质量和管理水平。而在工程建设过程中,很多人认为工程造价的管理和控制只是工程建设过程中的工作和任务,因此对工程造价的管理和控制,只在工程建设过程中展开。我认为这是一个很大的误区。下面就设计阶段工程造价控制的重要性和主要措施进行浅谈和分析。

1 设计阶段进行工程造价的重要性

1.1 设计阶段工程造价控制效果最为显著。建设项目的造价控制,应该贯穿于项目建设的整个过程,这个过程包括投资决策、设计、施工、竣工决算等阶段,每个阶段对建设项目的造价影响程度各不相同。据统计,投资决策阶段占75%~95%;设计阶段占35%~75%;施工阶段占5%~35%;竣工决算阶段占0~5%,由此可见,工程造价控制的重点应放在对投资影响最大的前期投资决策和设计阶段,在项目作出投资决策后,控制工程造价的关键在于设计。据有关资料反映,我国目前的设计费用虽然只占工程造价的1.2%左右,但这一阶段的工作对工程造价的影响程度却达到了35%~75%。主要原因是在初步设计和施工图设计阶段工程建设的规模、结构形式和建筑标准都已表现在图纸上,施工阶段纯粹是“按图施工”,进行的投资控制并不是控制工程成本,而是控制施工过程中可能因为设计变更而新增的工程费用,实际决定工程项目投资多少,在设计阶段就已经确定。因此,设计阶段工程造价控制效果最为显著。

1.2 设计阶段能够实现技术与经济结合,确保工程造价有效控制。每个工程项目的建设都是由建筑师、结构师等专业技术人员来具体完成。他们在设计过程中关注更多的是工程的使用功能和安全性能,往往也会采用比较先进的技术方法和结构形式去满足这些要求,而对于工程造价却考虑得比较少。如果能够吸收懂工程经济的造价工程师参与全过程设计,使设计工作从一开始就建立在经济基础之上,督促技术人员在做出重要决定时充分考虑经济后果,主动地把技术与经济结合起来,通过进行技术比较、经济分析和效果评价,正确处理技术先进与经济合理之间的对立统一关系,力求技术先进条件下的经济合理和经济合理基础上的技术先进,从而把控制工程造价的思想渗透到每项设计工作中,确保设计方案能够很好地体现技术与经济的有机结合。

2 设计阶段工程造价控制的主要措施

2.1 提高标准设计意识,推广标准设计。工程建设标准和规范设计来源于工程建设的实践经验和科研成果,是工程建设必须遵循的科学依据。推广标准设计有利于较大幅度降低工程造价,节约设计费用,大大加快提供设计图纸的速度,缩短设计周期。构件预制厂生产的标准件能使工艺定型,容易提高工人技术,提高劳动生产率及统一配件、节约材料,有利于降低构配件成本。据统计,采用标准构件的建筑工程可降低10%~25%的费用。标准设计有较强的通用性,可大量重复使用,较为经济。

(上接第95页)

但楼座温度偏高。通过本次工程设计,笔者认为剧院设计应注意以下几个方面:①观众厅气流组织要合理,送风气流要分布均匀,送风气流不能直接吹向观众。冷热风送风口共用时,送风口角度应能调节。②剧院对噪声要求比较严格,因此采用座椅下送风这种方式,噪声低空气龄短,达到每个人的空气都很新鲜。③观众厅和舞台宜分别设空调系统,对不同使用功能要求,操作更灵活。④观众厅池座和楼座宜分别设空调系统。因楼座与池座高差较大,存在温度梯度且顶棚内有射向舞台的灯具散热。若合用一个空调系统,冬季楼座温度会偏高,

2.2 推行限额设计。限额设计是控制工程造价的主要手段,所谓限额设计就是按标准的投资估算控制初步设计,按标准的初步设计总概算控制施工图设计,即将上阶段审定的投资额作为下一设计阶段投资控制的总体目标。在设计中各专业在保证达到使用功能的前提下,按分配的投资限额控制设计,以控制工程量为主要内容,严格控制不合理变更,保证总投资额不突破,克服“三超”,使设计与概预算形成有机的整体,克服相互脱节现象。在设计过程中要本着尊重科学、实事求是的态度,加强技术与经济的对立统一,强化设计人员的工程造价意识,树立设计人员高度的责任感,通过对设计方案、设备选型、参数匹配、效益分析等方面进行最优化的设计控制,真正使限额设计落到实处。

2.3 控制设计变更。设计单位认真做好图纸的审查工作,可以减少图纸中的错漏现象,使设计阶段的施工图预算更为准确。图纸本身不完善或设计深度不够,将导致在施工阶段的设计变更增加,从而导致工程造价增加。设计单位要提高设计深度,完善设计图纸应注意:在设计阶段确定建筑的最终方案,避免在施工阶段提出更改;加强设计的前期准备工作,如勘察、钻探等;选择合适的设计单位,合理的设计费用;对因设计单位的原因造成设计变更而产生的投资失控,明确其应承担的责任。

2.4 改革现行设计取费办法,建立激励机制。现行的设计收费无论是按投资规模还是按面积收费,都是一种“大锅饭”,没有任何经济责任,不管工程设计的质量好坏,不论投资是否超预算,甚至不管建设项目有没有实施,设计人员有没有到现场服务,只要画出图纸就得给设计费,这种取费办法助长了设计人员只重视技术性、忽视经济性的观念,实际工作中经常会碰到设计过于保守或设计功能没有达到最优或在施工过程中随意变更,致使工程造价居高不下和决算价大大超出原概算,这些都不利于设计阶段对造价的控制,因此,应对现行设计取费办法进行改革,建立激励机制。实行在现有收费办法的基础上,对因设计合理节约投资按节约部分予以提成,因设计变更增加投资按超出部分扣除一定比例设计费,实行优质优价收费办法。这样做有利于加强设计人员的经济意识,也有利于控制工程造价。

2.5 优化设计方案。优化设计方案是设计阶段的重要步骤,是控制工程造价的有效方法。设计方案优选的方法和目的就是采用设计招标及设计方案竞选,运用价值工程优化设计方案和设计方案的技术经济评价分析。通过功能和价值分析将技术问题与经济问题紧密的结合起来,按照经济效果评价原则对设计方案的功能、造价、工期、设备、材料、人工消耗等方面进行定量与定性分析,从中选出技术上先进、经济上合理,既能满足功能和工艺要求,又能降低工程造价的技术方案。技术与经济相结合是控制建筑工程造价的最优化手段。

总之,设计阶段的造价控制虽然并不那么轻松,但它确是真正体现了事前控制的思想,确实能起到事半功倍的效果,达到花小钱办大事的目的,只有当业主(建设单位)真正把控制造价的关键阶段确立在设计阶段时,才能收到投资省、进度快、质量好的效果。通过技术比较、经济分析和效果评价,正确处理技术先进与经济合理两者之间的对立统一关系,力求在技术先进条件下的经济合理,在经济合理基础上的技术先进,把控制工程造价的观念渗透到各项设计和施工技术措施中,把工程造价控制工作推向另一个里程碑。

如果空调系统分开,在冬季楼座空调系统少加热、不加热,甚至在不加热的情况下加大新风量,就可以满足楼座的温度要求。⑤排烟消防系统要考虑全面,严格按国家防火规范设计。

参考文献:

- [1]《采暖通风与空调调节设计规范》(GB50019—2003)[M].北京:中国计划出版社,2003.
- [2]《建筑设计防火规范》(GB50016—2006)[M].北京:中国计划出版社,2006.