

第一部分 设计说明

一 设计依据及基础资料

1. 设计概况

本工程为甘肃科技馆，工程地址位于兰州市安宁区，该工程地下1层，地上5层，总建筑面积50075平方米，建筑高度37.4米，属一类高层公共建筑。地下一层为汽车库、餐厅及设备用房，地上部分为各类展厅、影院及办公用房。

暖通专业设计内容包括：全楼中央空调系统设计；一层高大空间展厅局部地板辐射供暖系统设计；靠外墙卫生间及楼梯间散热器采暖系统设计；地下车库及设备用房通风及防排烟设计；防烟楼梯间及其前室、消防电梯合用前室的加压送风系统设计；不满足自然排烟条件的房间、走廊、中庭的机械排烟系统设计；制冷机房工艺设计等。

2. 设计依据

- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736—2012
- 《高层民用建筑设计防火规范》GB50045—95(2005年版)
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067—97
- 《汽车库建筑设计规范》GBJ100—98
- 《汽车库建筑设计规范》GBJ218—2010
- 《展览建筑设计规范》GBJ58—2008
- 《电影院建筑设计规范》GBJ67—2006
- 《办公建筑设计规范》GBJ42—2004
- 《饮食建筑设计规范》GBJ64—89
- 《地面辐射供暖技术规范》GBJ142—2004
- 《城镇供热管网设计规范》CJJ34—2010
- 《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005
- 《供热计量技术规程》GBJ73—2009
- 《民用建筑集中采暖供热计量技术规范》DB62/T25—3044—2009
- 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2008年版）
- 《暖通空调制图标准》GB/T50114—2010
- 建设单位提供的设计要求及其它基础资料
- 基础资料
- 室外计算参数（兰州地区）
 - 夏季空调室外计算干球温度：31.2℃
 - 夏季空调室外计算湿球温度：20.1℃
 - 冬季空调室外计算干球温度：—11.5℃
 - 冬季空调室外计算相对湿度：54%
 - 冬季供暖室外计算干球温度：—9℃
 - 通风室外计算温度：夏季26℃ 冬季—5.3℃
 - 大气压力：夏季84.32kPa 冬季85.15kPa
 - 室外风速：夏季1.2m/s 冬季0.5m/s
- 室内供暖设计参数
 - 楼梯间、前室、卫生间 16℃
- 室内空调设计参数

序号	房间名称	干球温度℃		相对湿度%		室内风速m/s		新风量 m³/h·人	噪声标准 dB(A)
		夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季		
1	过厅、门厅、电梯厅	27	18	60	50	0.3	0.3	10	55
2	展厅	26	18	60	50	0.3	0.3	15	55
3	科研、办公、休息	26	20	60	50	0.3	0.2	30	50
4	会议室、活动室、训练中心	26	18	65	50	0.3	0.2	15	55
5	影院、剧场、报告厅	26	18	65	50	0.2	0.2	15	35
6	快餐厅	26	18	65	50	0.3	0.2	15	55

二 建筑热工性能

1. 建筑物体形系数及窗墙比

体形系数：0.14，窗墙比：东向0.39、南向0.47、西向0.44、北向0.40。

2. 建筑物围护结构热工性能

序号	围护结构名称	热工构造	平均传热系数(W/m²·K)
1	外墙	外墙采用夹心钢板，夹芯钢板内夹芯层为150厚岩棉板，外贴80mm厚双面水泥基聚苯酯保温板。	0.27
2	屋面	保温层采用100mm厚面水泥基聚苯酯保温板。	0.22
3	外窗及天窗	采用断桥铝合金低辐射中空玻璃(6中透)LOW-E+12空气+6透明)。	2.6
4	玻璃幕墙	采用低辐射中空玻璃(6中透)LOW-E+12空气+6透明)幕墙(隐框)。	2.7
5	外门	中空大玻璃地弹簧门(做法详见建筑专业图纸)。	2.7
6	不采暖地下室顶板	下贴80mm厚面水泥基聚苯酯保温板。	0.32

设计与施工说明(一)

2. 建筑物围护结构热工性能的权衡计算

因建筑物有多项维护结构规定性指标未满足《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005要求，经维护结构节能动态计算，设计建筑的年能耗小于参照建筑的年能耗，节能率为51.97%，满足《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005第4.3.1条的节能要求。

三 冷热负荷和冷热源

建筑物夏季空调总冷负荷为3850kW，冷负荷指标为96W/m²（空调面积）；冬季空调总热负荷为4660kW，热负荷指标为117W/m²（空调面积）。

热源为工程所在地附近区域供热锅炉房（锅炉供热站），热媒为85/60℃热水；冷源为设于本建筑物地下制冷机房的两台离心式冷水机组（单台额定制冷量为1934kW）和一台螺杆式冷水机组（单台制冷量为720kW），冷媒为6/12℃冷水。

四 制冷机房及换热站

- 制冷机房设于本建筑物地下一层。内设冷水机组、空调冷水循环泵、空调热水循环泵、冷却水循环泵、板式换热器、自动放水器、软化水箱、补水泵、集分水器、全程水处理器等，考虑建筑物负荷变化，为提高冷水机组制冷效率，冷水机组采用两台离心式冷水机组（单台额定制冷量为1934kW）和一台螺杆式冷水机组（单台制冷量为720kW）组合设置，夏季冷负荷较少时运行螺杆式机组，负荷较大时运行离心式机组或全部三台机组，供给空调系统6/12℃冷水，冬季一次热媒为85/60℃热水，经板式换热器置换后供给空调和供暖系统80/50℃热水。
- 空调制冷系统设三台低噪声矩形压交流模块化冷却塔，设于室外氧化带内，冷却塔容量与制冷机组一对一配置。冷却水供水温度为30/35℃。
- 空调冷却水循环泵和冷水循环泵均与制冷机组一对一配置，离心式制冷机组另设一台备用泵，所有水泵均采用变频控制。
- 空调冷热水系统补水经软化处理，空调冷却水系统补水采用自来水，空调热水、冷却水系统循环水系统入口设全程处理器。
- 空调冷热水系统采用变频补水泵定压，根据循环水泵吸入压力信号控制补水泵转速，定压值为0.49MPa。
- 空调冷热水分、集水器设压升传感器，根据分、集水器间的压差控制冷热水循环泵转速，考虑负荷变化对系统压差的影响，压差设定范围为0.12~0.18MPa（低负荷时取低值、高负荷时取高值），计算机控制系统应根据负荷变化随时调整压差设定值。
- 空调冷热水系统板式换热器一次侧热水入口设电动两通调节阀，根据二次侧出水温度及设定值调节电动阀开度，控制板式换热器一次侧的流量；冷却水供水主管间设电动两通调节阀，根据制冷机组冷却水进口水温控制电动阀的开度，保证机组进口水温不低于最低设定温度。
- 制冷热力系统设计计算机自动控制系统，控制系统功能：制冷机房所有设备的状态显示及故障报警；冷热水温、压力、流量、水量等参数记录显示；制冷机组、冷却塔、冷冻泵、冷却泵的启停启停和台数控制、变频控制；冷水及热水供水温度控制；补水控制等。

- 空调系统
- 展厅、报告厅等大空间公共用房采用带热回收功能的一次回风全空气低速空调系统，空调机组采用转轮式热回收空调机组，有效回收排风中的能量。过渡季转轮停转，采用全新风运行方式，以有效利用室外空气中的能量。
- 科普报告厅（空间净高约10m）气流组织采用侧送风、同侧顶部回风，侧送风口采用带自力式温度传感器的温控型自动回风型节流风口，冬季根据送风温度可自动调节送风角度（夏季水平送风，冬季斜向下送风）。
- 梦幻剧场（空间净高约6.5m）气流组织采用上送、上回、送、回风口均采用双层百叶风口。
- 甘肃展厅（空间净高约5m）气流组织采用侧送风、同侧下回风，侧送风口采用带自力式温度传感器的温控型自动回风型节流风口，冬季根据送风温度可自动调节送风角度（夏季水平送风，冬季斜向下送风）。
- 其它展厅（空间净高约6m）气流组织采用上送、上回、送风口采用带自力式温度传感器的温控型节流风口，冬季根据送风温度可自动调节送风角度（夏季水平送流送风，冬季垂直流送风）。
- 夏季根据送风温度可自动调节送风角度（夏季水平送流送风，冬季垂直流送风）。
- 球幕影院和巨幕影院均采用带热回收功能的二次回风全空气低速空调系统，空调机组采用转轮式热回收空调机组，有效回收排风中的能量。过渡季转轮停转，采用全新风运行方式，以有效利用室外空气中的能量。
- 球幕影院空调系统气流组织采用座椅送风，上部集中回风。送风口采用与座椅一体化配套的送风柱，每个风口的额定风量为100m³/h，空调机组送风经送风静压箱分配至每个座椅送风口。
- 巨幕影院空调系统气流组织采用阶梯送风、上部集中回风。送风口采用阶梯式旋流风口，每个风口的额定风量不为68m³/h，空调机组送风经送风静压箱分配至每个阶梯式送风口。
- 五层科学实践与体验中心采用两级蒸发冷却（间接、直接）空调系统，共设三套空调系统，各系统均设一台两级蒸发冷却空调机组和一台柜式排风机。每个空调系统夏季采用直流式送排风系统，冬季采用一次回风空调系统。气流组织均为上送、上排、送风口采用直片条缝型风口。
- 办公室、会议室、活动室等小空间房间均采用新风加风机盘管空调系统，新风采用新排风全热交换系统或直流式新风系统，每个系统设一台热回收型空气处理机组或新风处理机组，每台机组新排风管与室外风井连接处设电动保温风阀。

- 所有空气处理机组、新风处理机组和风机盘管均由制冷机房供给冬季60℃/50℃热水、夏季6℃/12℃冷水。空调冷热水系统采用闭式两管制变流量系统，夏季和冬季共用一个系统，供回水水平主管及立管采用下供下回异程式，水平干管设于地下一层梁下。各层水平干管采用同程式或异程式，每层各分支供水干管设动态压差平衡阀或静态平衡阀。所有空气处理机组表冷器入口设电动调节阀，由送风温度控制冷热水的流量，风机盘管表冷器入口设电动两通阀，由回风温度控制电动两通阀的开关。
- 所有空气处理机组均采用H/C型滴水浸透气化式加湿器（湿膜加湿器）进行加湿，加湿管由给排水专业设置。
- 所有风机盘管的冷凝水通过设于各层吊顶内的排水干管汇集，并经水封后接至地漏、污洗池或专用排水立管。所有新风机组、空气处理机组的冷凝水均经水封后排至机房地漏内。

- 所有风机盘管采用房间温控器加水路电动两通阀的控制方式。温控器功能：设三档风速开关，可手动调节风机盘管的风量；设冬季手动转换开关；可根据室内温度自动控制电动两通阀的开关。
- 新风机组采用就地DCC控制系统。该系统应具有的功能：控制冷热水管路上的电动两通调节阀使送风温度达到设定值；控制湿膜加湿器水路电动调节阀的开度，使室内空气湿度保持在一定范围内；自动控制回水温度，防止盘管冻结；监测送风温、湿度和风机运行状态，并连锁控制风机和电动保温风阀的开启。
- 组合式空调机组采用就地DCC控制系统。该系统应具有的功能：控制热水管路上的电动两通调节阀使送风温度达到设定值；控制湿膜加湿器水路电动调节阀的开度，使室内空气湿度保持在一定范围内；自动监测过滤器的阻力变化；自动控制回水温度，防止盘管冻结；监测送风温、湿度和风机运行状态。

- 通风系统
- 地下汽车库设机械送排风系统，汽车双层停放，按单车排风量500m³/h计算排风量，送风量为排风量的80%，通风系统根据防火分区划分为三套系统。气流组织为上送风、上下联合排风（上排1/3、下排2/3）。
- 地下一层制冷机房设机械送排风系统，通风量按换气次数5次/h设计，气流组织为上送上排。
- 地下水泵房设机械送排风系统，通风量按换气次数5次/h设计，气流组织为上送上排。
- 地下室配电室设机械送排风系统，通风量按换气次数5次/h设计，气流组织为上送风、上下联合排风。因变配电室设计气体火灾系统，火灾时通风系统兼事故通风系统，着火时先关闭通风系统，待气体火灾结束后开启通风系统，将室内有毒气体排至室外。

- 厨房操作间设机械通风系统，通风量按40次/小时计算。排风系统由全面排风及局部排风组成，总排风量的65%由局部排风罩排出，其余35%由厨房全面排风系统排出，局部排风系统由厨房工艺公司另行设计。补风量为总排风量的80%，使厨房保持一定的负压。补风系统冬季采用加热、冷却处理。
- 影院放映室设机械排风系统，自然补风。通风量按换气次数15次/h计算（满足每台放映机通风量700m³/h）。
- 各层公共卫生间设机械排风系统，自然补风。通风量按换气次数15次/h计算，设低噪声吊顶式风机箱排风。
- 屋顶电梯机房设机械排风系统，自然补风。通风量按换气次数10次/h计算，设低噪声轴流风机排风。
- 地下车库汽车出入口处设电热空气幕，阻隔冬季冷风渗透。
- 地下车库汽车出入口处设电热空气幕，阻隔冬季冷风渗透。
- 小卫生间设吊顶式通风机排风，自然补风。通风量按换气次数10次/h计算。
- 卫生间设吊顶式通风机排风，自然补风。通风量按换气次数10次/h计算。
- 防排烟系统
- 7#、9#防烟楼梯间设机械加压送风系统（前室不送风），地上、地下共用风井，并合设一台加压送风机。地上和地下部分楼梯间的加压送风量均为25000m³/h，设一台SWF—1—No.7型混流式风机；加压送风机均设于屋面上。地下部分楼梯间共设两个多叶送风口，地上部分每层设一个多叶送风口；地下层火灾时开启所有地下部分送风口，地上层火灾时开启所有地上部分送风口，并联动启动屋顶加压送风机。
- 3#、8#、11#、12#防烟楼梯间设机械加压送风系统（前室不送风）。加压送风量均为25000m³/h，设一台SWF—1—No.7型混流式风机，加压送风机均设于屋面上。楼梯间每层设一个多叶送风口，火灾时开启所有送风口，并联动启动屋顶加压送风机。
- 6#、10#防烟楼梯间及其合用前室分别设机械加压送风系统。
- 6#、10#防烟楼梯间及其合用前室分别设机械加压送风系统。

- 6#、10#防烟楼梯间及其合用前室分别设机械加压送风系统。
- 6#、10#防烟楼梯间及其合用前室分别设机械加压送风系统。地上和地下部分楼梯间的加压送风量均为17000m³/h，设一台SWF—1—No.6型混流式风机；加压送风机均设于屋面上。地下部分楼梯间共设两个多叶送风口，地上部分每层设一个多叶送风口；地下层火灾时开启所有地下部分送风口，地上层火灾时开启所有地上部分送风口，并联动启动屋顶加压送风机。
- 合用前室加压送风量为19000m³/h，设一台SWF—1—No.6.5型混流式风机；加压送风机均设于屋面上。前室均每层设一个多叶送风口，火灾时开启着火层及相邻上层送风口，联动启动屋顶加压送风机。

甘 肃 省 建 筑 设 计 研 究 院											
审 定					工程名称：甘肃科技馆					工程号 2012-138	
编 写		主 编		设计负责人		图 号		设施-1			
李海峰		梁建宁		王宏鹏							
审 核		校 对		郑安中		比 例					
毛明强		设 计		郑安中		设计总说明(一)					
设计总工程师、主编		制 图		郑安中		日期		2012.12			