

说明目录

第一章	设计总说明
第二章	总平面设计
第三章	建筑设计
第四章	结构设计
第五章	给排水设计
第六章	强电设计
第七章	弱电设计
第八章	暖通空调设计
第九章	消防设计
第十章	环保设计
第十一章	卫生防疫
第十二章	劳动保护
第十三章	节能设计

第一章 设计总说明

一、工程概况

工程名称：2010 年中国上海世博会-澳门馆

建设单位：澳门特别行政区政府上海世界博览会澳门筹备办公室

建设地点：上海世博会浦东 B 片区 B12 地块 MAC

二、设计依据

建设单位提供的设计要求

马若龙建筑师事务所提供的方案设计文本及电子文件

世博会临时建筑物、构筑物设计标准和防火设计标准，中华人民共和国的其他现行设计规范及技术标准。设计依据的标准、规范详见各专业说明章节。

三、设计规模

本项目用地面积 637.0 平方米，总建筑面积为 1297.2 平方米。

建筑占地面积 408.6 平方米。建筑最高点高度 19.99 米（不含气球制的兔头和兔尾），当兔头和兔尾充气漂浮时，总高度可达约 33.385 米。建筑内设有三层坡道，以及最顶层 15.800 标高的设备层，实际层数为地上 5 层。建筑内部功能房间包括展廊、贵宾室和辅助用房。

四、总指标

用地面积	637 平方米
总建筑面积	1297.2 平方米
建筑容积率	2.0
建筑占地面积	408.6 平方米

建筑密度	0.64
建筑高度（最高点）	19.99 米
建筑层数	5 层
详细面积明细：	
	坡道展览廊面积 538.2 m²；
	首层大堂面积 151.3 m²；
	四层大堂面积 56.3 m²；
	隧道式电影院面积 38 m²；
	顶层贵宾室面积 15 m²；
	逃生楼梯及电梯占用面积 152.8 m²
	以上展示及开放的面积共为 951.6 m²。
	其他办公、设备及储存等不开放的面积共为 345.6 m²。
	澳门馆总建筑面积为 1297.2 m²；
	澳门馆坡道展览廊总长度为 158m。

展馆容纳的参观人数：展廊、首层大堂、四层大堂、隧道式电影院的面积和为 783.8 平方米，按 0.7 人/平方米计算，参观人数为 783.8X0.7=549 人。顶层贵宾室人数按 8 人计算，则展馆总容纳人数为 558 人。

参观时间的计算：

所按人均步速：A 平均步速 1m/s (3.6m/h), 步毕全程需时 2 分 40 秒；

B 较快步速 1.33m/s (4.8m/h), 步毕全程需时 2 分 0 秒。

考虑观众停留观看的时间，按每人平均参观时间为 10 分钟计算，则澳门馆最大参观人流量为：558 人 X（60 分钟/10 分钟）=3348 人/小时

馆内自动扶梯的扶手间净宽为 1200mm，最大运送能力为 9000 人/小时，可满足观众疏散的需要。

一、总体布局

上海世博会浦东 B 片区 B12 地块 MAC，用地面积 637 m²。场地南侧，是将要建设的香港馆，北侧正对着中国国家馆，西侧是世博园区的上南路，东侧为中国国家馆的主入口广场。澳门馆周边以硬地为主，紧急情况下均可做为消防车的车道使用。展前的主入口前设排队等候区。

二、交通组织

主要人流均从南面和主入口进入展馆，人流单向流动，参观完成后由东侧的坡道出口离开展馆。详细人流组织见建筑设计说明章节。

三、绿化景观设计

澳门馆周边以硬地材质为主，其东面即为中国国家馆馆前的广场，馆内外高差为 100MM，通过围绕馆周边的散水坡解决高差。

一、设计任务与设计依据

1. 设计内容

本项目各功能区包括：

- （1）入口区
- （2）坡道展廊
- （3）贵宾室
- （4）后勤及设备区

2. 设计使用年限

本工程设计使用年限为 1 年。

3. 建筑耐火等级

根据《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》规定，建筑耐火等级为二级。

4. 设计依据

- 《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》
- 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准（上册）》
- 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准（下册）》
- 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准（建筑节能专篇）》

二、设计理念

整个建筑取“玉兔宫灯”之意，造型为一个兔子，其中兔头和兔尾拟使用可升降以及摆动的气球，身体部份主要为钢结构龙骨的玻璃幕墙和铝板幕墙，以及起伏状 PVC 张拉透光膜。建筑最高点高度为 19.99 米，象征澳门于 1999 年回归，同时 1999 年也恰好是中国农历年兔年。

三、功能分区

1. 入口区

首层南侧为主入口，主要人流由此进入

2. 展览区

三层的围绕中央内院的区域为坡道连续的展览空间, 使用面积 538.2 平方米，总长度 158 米，主要部份的宽度在 3 米-3.1 米左右。

3. 贵宾室

在最顶的坡道展廊的终点处, 可由一座钢楼梯将人引入 13.000 标高的 VIP 会议室, 即“兔心脏”位置。

4. 后勤及设备区

首层西侧的坡道下方设有各种设备用房和贮藏室，顶层 15.800 标高处还设有一个设备平台

5. 其他

首层在展馆的四个角设有四个圆形的车轮状“兔脚”，兔脚直径 4 米，厚度为 1.6 米，内部空间用做贮藏室以及设备间。屋顶西侧和东侧各设有一个凹池，做为控制气球和气球充气以及存放的空间。

四、交通

1. 垂直交通

展馆内部设有一部封闭楼梯间，疏散宽度 1.2 米，楼梯间在 15.800 标高处向设备平台开通风百页。另设有一部室外疏散楼梯，疏散宽度 1.4 米。

展馆中部另设置有两台扶梯和两台无机房电梯。

电梯技术参数如下表：

名称	数量	服务楼层	井道尺寸 (m)	额定速度 (m/s)	额定容量 (kg)	备注
电梯	2	首层-顶层大堂 共 4 站	2.15X2.0	1.6	800	无障碍电梯 无机房电梯

自动扶梯技术参数如下表：

名称	提升高度 (m)	梯段水平长度 (m)	总长度 (m)	角度 (度)	梯段净宽 (m)
自动扶梯 FT1	3.9	5.6	10.38	35	1.0
自动扶梯 FT2	5.9	8.45	13.20	35	1.0

2. 参观人流的组织

参观人员全部由首层的南边大门进入首层大堂（面积 151.3 m²），乘坐扶手电梯直上四层大堂（面积 56.3 m²），首先欣赏隧道式影片，然后再从上而向下走斜坡参观澳门馆的所有展览，实施人潮单向向下移动参观。当人们走回首层时可直至由东边斜坡大门离开或转入设置于首层东边大堂的纪念品商店购买心仪的澳门纪念品及礼物，之后再从东边大门离开。参观的展廊 的总长度为 158m.

五、无障碍设计

设计各方面均考虑到残疾人士的需要，无障碍设计的实施范围和设计部位包括：

建筑内设置无障碍电梯到达各层的公共空间。其中坡道的坡度和电梯的设施均考虑满足无障碍使用的要求。其中展廊坡度控制在 8%以下，每层设一处休息平台（设在电梯的入口处），电梯为无障碍电梯，其门宽和轿箱宽度均满足无障碍的使用要求。

无障碍专用厕所由展馆外公共区域提供。

六、建筑用料

1. 外装修

- （1）室外地面：30 厚花岗石地面，与国家馆的馆前入口广场一致。
- （2）外墙：

- A. 标高 10.971 以下，采用 8+12A+8LowE 钢化中空彩釉玻璃，采用抓点式固定在钢结构主梁上。
- B. 标高 10.971 以上，采用复合铝板幕墙，复合铝板采用 100 厚岩棉保温层。

外衬起伏状 PVC 张拉透光膜，象征兔毛的涵意。

2. 内隔墙墙体材料

主要内墙为设备间墙体和封闭楼梯间的墙体，统一采用轻钢龙骨，两层 12 厚耐火石膏板中间夹 80 厚岩棉。耐火极限可达 1.5 小时。

3. 屋面防水和保温

屋面防水等级为 3 级，采用成品压型钢板复合防水屋面，保温层为 100 厚岩棉保温层。

4. 室内设计材料表

澳门馆内部装修材料的燃烧等级：墙面达到 A 级，楼地面达到 B1 级，顶棚达到 A 级。建筑内部均装有自动报警装置和自动灭火系统。

坡道式展廊（展廊设计荷载 8KN/m²）：

粘贴 3.2 厚弹性橡胶地面面层，

6 厚花纹钢板，与钢梁焊接，板底满涂防火涂料，耐火极限达到 1 小时

65X160 钢结构次梁@1000

350X400 钢结构主梁

首层地面做法（地面设计荷载 10KN/m²）：

粘贴 30 厚花岗石地面面层

30 厚 1：2 干硬性水泥砂浆粘贴层带找平层

200 厚 C20 细石凝土内配 Φ8@200 双向

150 厚碎石垫层夯入土中

素土夯实

13.000 米标高的贵宾室做法：

墙体采用轻钢龙骨耐火石膏板异形墙面，外包金属板饰面

地面为弹性橡胶地面

顶棚采用金属垂片吊顶

七、使用，重建或再利用建议

展馆的结构采用是完全可拆卸的系统。构架为一系列的钢架组组成，基础为条形基础，可在搬迁建筑主体的时候拔出。

组成外层立面的并且包裹了整个建筑的玻璃幕墙体系结构是悬挂在主级结构之上的，也是可以完全拆卸的。

展廊的楼板采用 6 厚花纹钢板固定在钢次梁上，也是可拆卸的。

内隔墙系统为轻钢龙骨耐火石膏板+岩棉。

大部分展览设施及照明设施也是容易装卸和回收的。

一旦再组装起来的建筑可以使用与多种的用途。

八、泛光照明

展馆外部临近展馆的地面上设泛光照明灯，照亮展馆的底部。

每层玻璃幕墙和金属幕墙的水平转折处设环状的 LED 泛光灯，并能由程序控制产生闪烁的效果以象征兔子的脉搏。

女儿墙处设一圈环状的 LED 灯照亮展馆的天际线

屋顶设泛光灯照亮飘浮的兔头和兔尾

一、工程概况

澳门馆位于中国 2010 年上海世博会中国国家馆前方。建筑面积约 1300 m^2 ，主体结构外部尺寸大约为 33x17.5m，高度约为 20m。主体内部主要由外框架、坡道、楼电梯筒、设备用房四部分组成。结构形式拟采用钢结构框架—支撑体系。

二、设计依据

本项目依据国家现行建筑结构规范、规程、标准以及世博会建筑标准进行设计。依据的规程规范主要有：

《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》（上下册）（结构专篇）	
《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》	
《世博会临时建筑物、构筑物施工质量验收标准》	
《建筑结构可靠度设计统一标准》	【GB 50068-2001】
《建筑工程抗震设防分类标准》	【GB50223-2008】
《建筑结构荷载规范》	【GB50009-2001】（2006 版）
《建筑抗震设计规范》	【GB50011-2001】（2008 版）
《建筑抗震设计规程》	【上海市标准 DGJ08-9-2003】
《建筑地基基础设计规范》	【GB50007-2002】
《建筑地基处理规范》	【JGJ79-2002 J220-2002】
《混凝土结构设计规范》	【GB50010-2002】
《钢结构设计规范》	【GB50017-2003】
《建筑地基基础设计规范》	【上海市标准 DGJ08-11-1999】

三、设计技术要求

本项目按临时性结构设计，设计使用年限为 1 年。本项目建筑结构重要性系数为 0.9，

采用的设计基准期为 50 年。

四、荷载及作用

1. 楼屋面活荷载

本项目活荷载根据《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》及设计任务书提供的资料取值，主要活荷载有：

展览厅坡道	$5.0\text{ kN} / \text{m}^2$
贵宾室	$2.5\text{ kN} / \text{m}^2$
洗手间	$2.5\text{ kN} / \text{m}^2$
楼梯	$3.5\text{ kN} / \text{m}^2$
大厅	$5.0\text{ kN} / \text{m}^2$
上人屋面	$2.0\text{ kN} / \text{m}^2$
不上人屋面	$0.5\text{ kN} / \text{m}^2$
人员密集区域	$4.0\text{ kN} / \text{m}^2$

设备房使用荷载按实际使用荷载取值。

2. 施工与检修荷载

设计屋面板、檩条和雨棚时，施工或检修集中荷载取为 1.0 kN ，应布置在最不利位置处进行验算。楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆顶部水平荷载取为 $1.0\text{ kN} / \text{m}$ 。

3. 风载、雪载及温度作用

（1）风荷载

基本风压取为 $0.55\text{ kN} / \text{m}^2$ ，地面粗糙度取为 B 类。

（2）雪荷载

基本雪压为 $0.2\text{ kN} / \text{m}^2$ ，与活荷载不同时考虑。

（3）温度

温度作用考虑计算温差为 20±30°。

4. 地震作用

根据《建筑抗震设计规范》及上海市工程设计规范《建筑抗震设计规范》，上海为 7 度抗震设防区。设计规范规定，设计基准期 50 年内众值烈度的超越概率为 63. 2%，本工程实际使用年限为 1 年，在一年内发生众值烈度地震的概率仅为 2. 00%，即地震发生的可能性相当小。本项目仅为局部 4 层建筑，主要采用钢结构，地震荷载在许多工况下并不起控制作用，不会明显增加工程造价，从经济角度可以考虑建筑的抗震设防标准适当降低。但是，由于世博场馆参观人员密集、社会影响大，所以本项目仍按丙类建筑进行抗震设计。

本项目的抗震设防烈度为 7 度，基本地震加速度值为 0. 1g，设计地震分组为第一组，建筑场地类别为 IV 类场地,场地特征周期为 0. 9s。水平地震影响系数最大值多遇地震下取 0. 08，基本烈度地震下取 0. 23。钢结构阻尼比采用 3. 5%。

根据《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》，应进行多遇地震作用下的截面抗震验算。验算时，地震作用可进行折减，对丙类建筑折减系数取为 0. 65。

5. 分析工况

结构分析中考虑的主要分析工况（组合）有：

1. 0 恒荷载+1. 0 活荷载

1. 0 恒荷载+1. 0 风荷载

1. 0 恒荷载+1. 0 活荷载+升温

1. 0 恒荷载+1. 0 活荷载+降温

1. 2 恒荷载+1. 4 活荷载

1. 35 恒荷载+0. 7×1. 4 活荷载

1. 2 恒荷载+1. 4 风荷载

1. 2 恒荷载+1. 4 活荷载+0. 6 升温

1. 2 恒荷载+1. 4 活荷载+0. 6 降温

1. 35 恒荷载+0. 7×1. 4 活荷载+0. 6×1. 3 升温

1. 35 恒荷载+0. 7×1. 4 活荷载+0. 6×1. 3 降温

1. 2 重力荷载代表值+1. 3×地震作用

其中：重力荷载代表值＝1. 0 自重+1. 0 恒荷载+0. 5 活荷载

五、材料

1. 钢材及拉索

主要承重钢构件采用 Q345B 钢，次要构件也可采用 Q235B 钢。钢材的弹性模量 E 取为 206 *GPa*，剪变模量 G 取为 79 *GPa*，质量密度 ρ 取为 7850 *kg/m*³，线膨胀系数 α 取为 12×10⁻⁶ *mm/m/°C*。钢柱的耐火极限为 2. 5 小时,钢梁的耐火极限为 1. 5 小时。

钢材的主要力学性能如下：

表 1 钢材的力学性能

强度等级	屈服点 f_y （MPa）	抗拉强度 f_u （MPa）
Q235B	235	375～500
Q345B	345	470～630

注：屈服强度对应于板厚小于 16mm 的情况。

拉索考虑采用高强度低松弛钢绞线，其强度标准值为 f_{ptk} =1860N/mm²

2. 钢筋混凝土

除基础外，一般不采用混凝土材料。混凝土的主要力学性能如下：

表 2 混凝土的力学性能

强度等级	棱柱体抗压强度 （MPa）	抗拉强度 （MPa）
C30	20. 1	2. 01

注：抗压强度试验采用的棱柱体尺寸为 150mm×150mm×300mm。

六、变形及稳定性控制

1. 竖向荷载

在 1. 0 恒荷载+1. 0 活荷载作用下：

一般楼、屋面桁架或主梁的竖向挠度应小于跨度的 1/400

次梁的竖向挠度应小于跨度的 1/250

坡道钢板的竖向挠度应小于跨度的 1 / 150

2. 地震荷载

在多遇烈度地震作用下，弹性层间位移角不应大于 1/300

在基本烈度地震作用下，弹塑性层间位移角不应大于 1/50

3. 风荷载

柱顶位移不应超过结构总高度的 1/500

层间位移不应超过楼层高度的 1/400

七、地基基础

1. 工程地质条件

本工程场地勘察还未进行，故暂时参照周边场地进行设计。

拟建场区场地土类别为Ⅳ类，地震烈度为 7 度，地震峰值加速度为 0.10g。

2. 基础设计

本工程紧邻已完工的上海市轨道交通地铁八号线，设计采用天然基础，拟以②层粘土层作为地基持力层。因本工程钢框架柱的柱底轴力及弯矩均较大，且②层粘土层下卧③层淤泥质土和④层淤泥质粘土层，主要压缩层厚度近 15 米，故采用柱下条形基础，并适当加宽条形基础翼缘板宽度，减少基底附加应力，避免地基沉降对地铁管线造成影响。

②层粘土层地基承载力特征值为 80Kpa，经深度修正后取 125Kpa。

经计算，在准永久荷载组合下，柱底轴力最大的基础(以 5x4.2m 计算)的地基净反力为 38KPa，建筑物最大沉降量为 5cm。

八、结构选型与布置

1. 结构设计原则

1) 设计符合技术先进、经济合理、安全适用及可持续发展的原则，在结构设计时综合考虑建筑的使用功能、荷载性质、材料供应、制作安装、施工便捷等因素；

2) 按临时性结构设计，结构在规定的设计使用年限内满足下列功能要求：

在正常施工和正常使用时，能承受可能出现的各种作用；

在正常使用时具有良好的工作性能；

确保结构在意外荷载和作用下的整体结构安全性；

3) 严格执行现行的国家规范、规程、行业标准及上海市工程设计规范；

4) 世博会结束后，建筑物能方便地拆除，结构构件和建筑材料尽可能地得到再利用。建设场地能满足再开发的要求。

2. 结构选型与布置

主体结构分为四个部分：外轮廓主体结构、坡道、楼电梯井筒、贵宾房和设备间。

建筑外围由三维矩形框架结构构成，短向为主要受力方向，由数榀矩形截面的刚架组成；长向为次受力方向，由 H 型钢组成横方向刚架。坡道放置于支撑于刚架柱上的悬臂梁上，悬臂梁一般为变截面梁，根部为 400mm 左右的矩形或 H 型钢截面。悬臂梁间由小于 600mm 间距的槽钢连接，坡道荷载传力路径为槽钢—悬臂梁—刚架柱—基础。

楼电梯间支撑结构均为空心方钢管或 H 型钢，坡道荷载部分通过楼电梯间传至基础。

贵宾房以钢梁架设于电梯间角柱上，两边向外悬挑。设备间除通过钢梁自身承重外，还通过数根悬挂于主体刚架的吊索分担竖向荷载。

3. 结构分析

(1) 结构分析模型

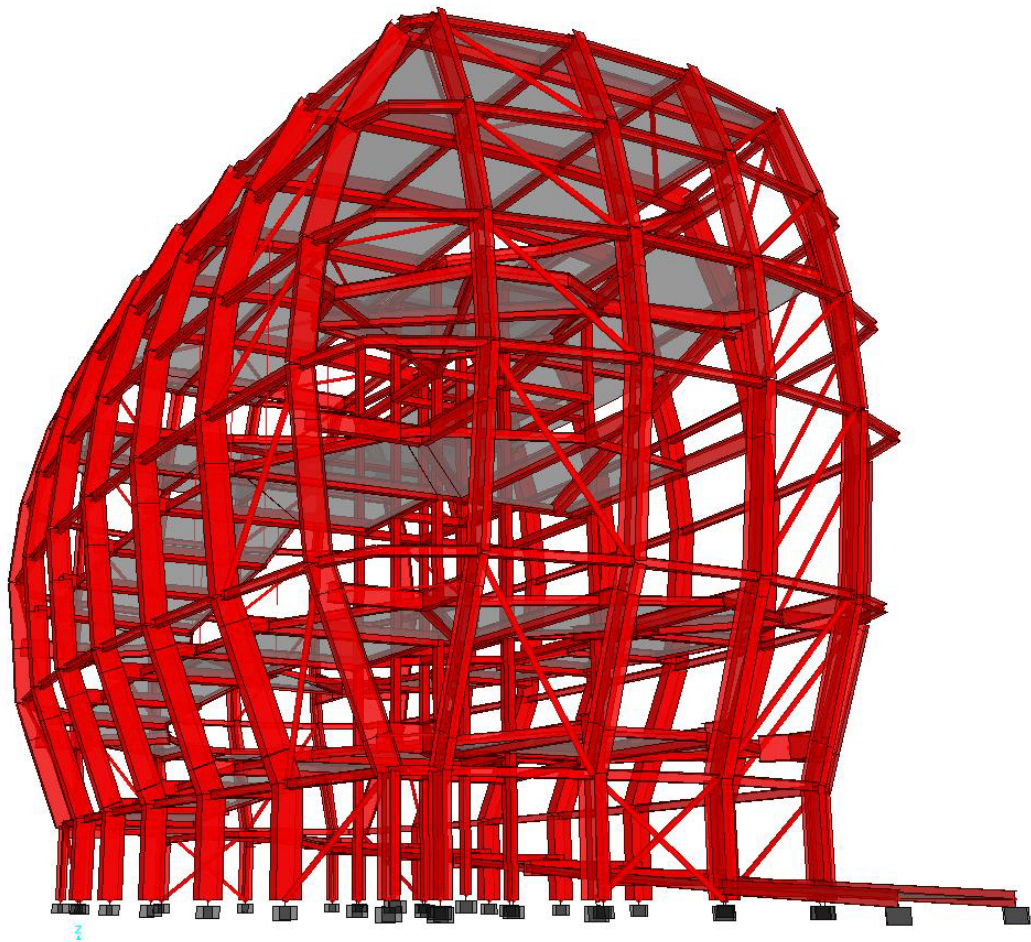


图 1 结构计算模型

表 3 构件截面表

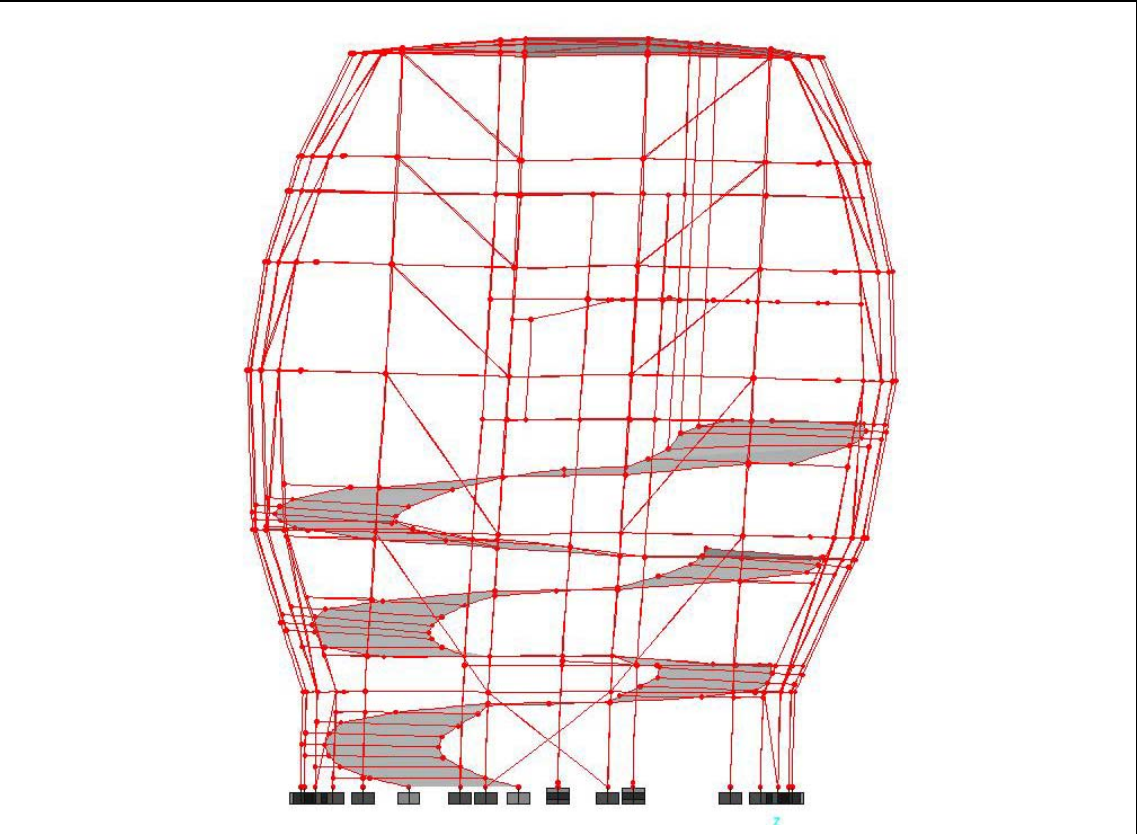
名称	截面	备注
柱	矩形 200x200x8	Q345B
	H150x150x7x10	
	H200x200x10x15	
	H600x200x12x20	
	H600x300x12x20	
	矩形 600x400x12x20	
索	30mm（等效直径）	1860MPa 高强钢丝束
楼屋面梁	矩形 200x200x8	Q345B

	H200x150x6X9	
	H200x200x8x12	
	H300x100x7x11	
	H350x200x8x12	
	H350x200x10x15	
	H600x200x10x15	
	矩形 600x400x11x17	
支撑	Φ 141x5	Q345B
	Φ 60x5	
	Φ 50x5	
坡道梁	槽 16b	Q235B
	槽 20a	
坡道板	6mm 钢板	Q235B

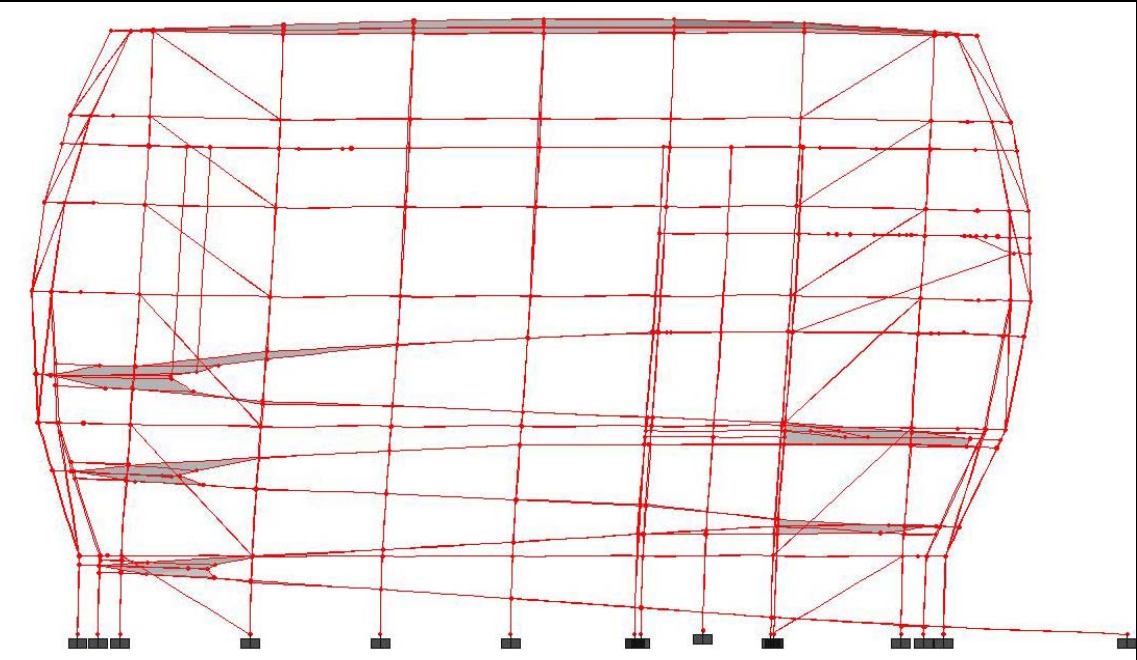
(2) 分析结果

1) 结构自振特性

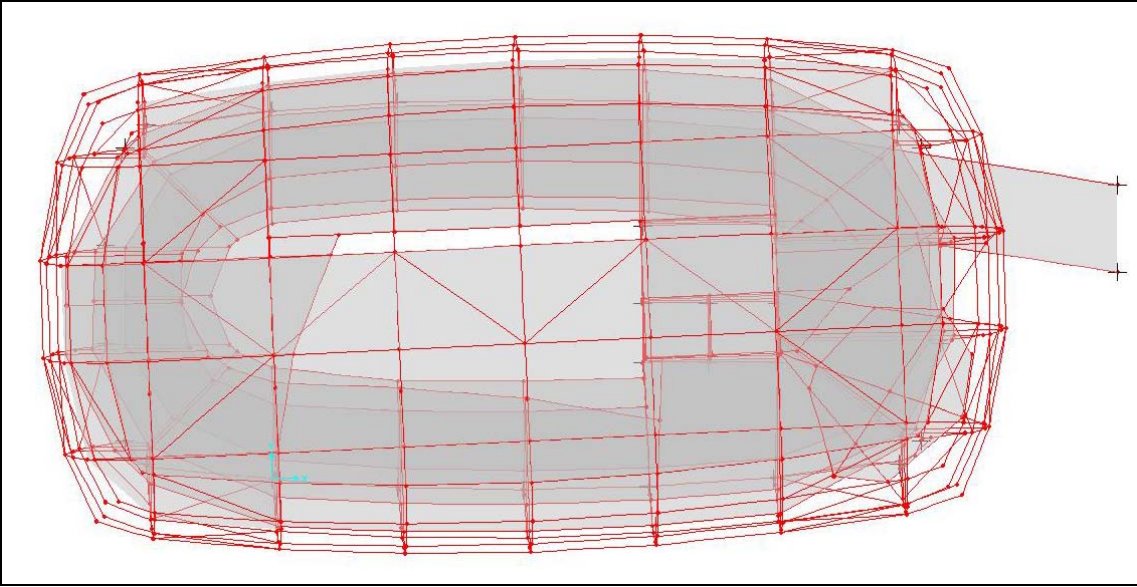
振型 1	周期=0.69349（s）	短向水平振动
------	---------------	--------



振型 2	周期=0.61953 (s)	长向水平振动
------	----------------	--------



振型 2	周期=0.43061 (s)	扭转振动
------	----------------	------



2) 结构变形与构件设计

按表 3 所列截面,主受力截面应力比均在 0.8 以下,结构在风力作用下顶点位移约为 12mm,在地震作用下顶点位移约 19mm,所有截面强度及结构变形验算均可满足现行中国国家标准和世博会相应标准要求。

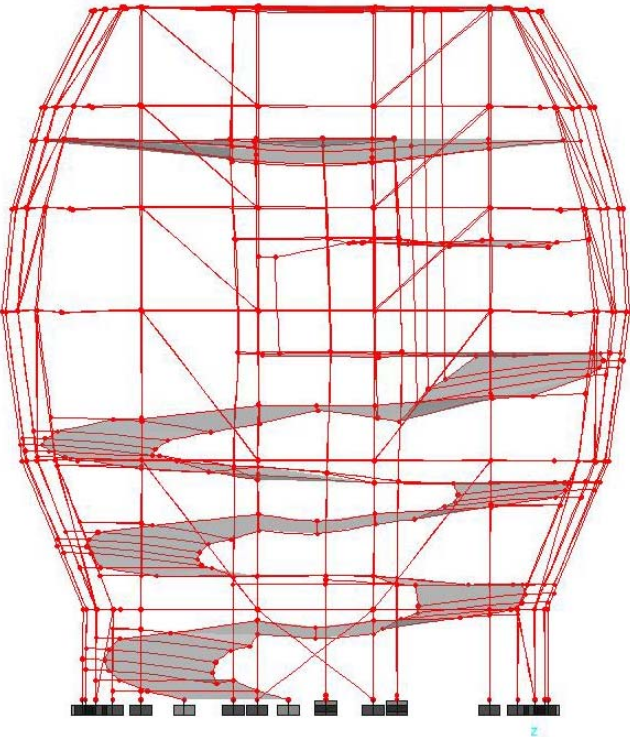


图 2 1.0 恒载+1.0 活载作用下结构变形图

3) 用钢量估计

总用钢量约 187.7 吨，不包括拉索构件及坡道面层钢板。

4) 小结

在竖向荷载及风载作用下，采用三维空间模型对结构进行静力分析，以获得结构的内力和变形响应。在地震荷载作用下，采用了基于设计反应谱的振型迭加法获得结构在地震作用下的内力和变形响应。并考虑在气球浮力作用下，对结构框架柱内力和变形的影响。初步分析结果表明：按上述结构布置方案，结构各构件截面大小适中，在各工况作用下结构各构件应力、变形均在相关规范控制范围之内。

第五章 给排水设计

一、设计依据

1. 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》

2. 《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》

3. 《建筑给水排水设计规范》

4. 《建筑设计防火规范》

5. 《民用建筑水灭火系统设计规程》

6. 《自动喷水灭火系统设计规范》

7. 《大空间智能型主动喷水灭火系统设计规范》

8. 《建筑灭火器配置设计规范》

9. 建筑专业提供的扩初设计资料
- 【GB50015-2003】

【GB50016-2006】

【DGJ08-94-2007】

【GB50084-2001】（2005 年版）

【DBJ 15-34-2004】

【GB50140—2005】

二、设计概况：

本工程为世博会临时构筑物，为小于 24 米的多层公共建筑，总建筑面积为 1297.2 平方。建筑层数为地上四层，建筑总高度 19.99 米。

三、设计范围：

本次设计范围为澳门馆的室内给排水、水消防、灭火器初步设计，室外管线由地块统一设计。

四、给水部分

1. 水源

城市自来水，市政保证水压 0.16MPa。拟从城市的给水管网上引入一根 DN25 的供水管，作为本工程生活水源。
2. 生活用水量

本工程生活用水主要为工作人员用水。

用途	用水量标准	时变化系数	最大日用水量	使用时数	最大时用水量
办公人员用水	40 L/ 人. 日	1.5	0.4 m3/d	12 小时	0.1 m3/h
未预见水量	10%		0.04m3/d		0.01 m3/h
合计			0.44m3/d		0.11 m3/h

总用水量最高日为 0.44m3/d，最大小时为 0.11m3/h。

3. 水质

城市自来水已满足水质要求。
4. 供水方式

利用市政压力直接供水,接入前设置水表。
5. 热水供应

(1) 范围：卫生间洗手盆。

(2) 水源：城市自来水。

(3) 系统设计：设置电热水器。

五、排水部分

1. 排水体制：室内污废分流；室外雨、污分流。生活污水收集后排入地块污水管网，由城市综合污水处理厂统一处理。

2. 污水排放量：

总排水量最高日为 0.44m³/d，最大小时为 0.11m³/h。
3. 屋面雨水系统设计参数

(1) 屋面雨水经过雨水斗、雨水管收集后，排至室外雨水井；

(2) 室外场地适当位置设置平算式雨水口、收集地面雨水,就近排入地块雨水管网。

(3) 根据上海地区暴雨强度经验公式，

$$q=\frac{5544(P^{0.3}-0.42)}{(t+10+7lgP)^{0.82+0.07LGP}}，$$

屋面按重现期 P=10 年设计，5 分钟降雨强度为 583l/s.ha

溢流按重现期 P=50 年设计，5 分钟降雨强度为 754l/s.ha

室外基地重现期 P=3 年

综合径流系统：屋面 $\Psi=0.9$ ，场地 $\Psi=0.6$ 。

六、管材及保温

1. 室内外生活给水管、热水管采用 PP-R 管，热熔连接。
2. 消防管采用内外热镀锌钢管，不锈钢卡齿式连接。室外压力消防管管材同室内管材，但须做防腐处理。
3. 室内排水管采用 PVC-U 排水管，室外埋地排水管采用增强型聚丙烯排水管。
4. 室内雨水管采用钢塑复合管，不锈钢卡齿式连接。
5. 吊顶内、管井内所有给水管、消防管均须做防结露保温，采用橡塑保温。
6. 屋面明露消防管须做防冻保温，采用橡塑保温。

七、存在问题

区域消防压力不明，若消火栓进口压力大于 0.50Mpa，则需设置减压稳压型消火栓。

第六章 强电设计

一、工程概况

1. 建筑性质：本建筑为 2010 年上海世博会澳门自建临时馆。
2. 建筑面积：1297.2 平米。
3. 建筑高度：19.99m。

二、设计依据

1. 《民用建筑电气设计规范》【JGJ16—2008】
2. 《建筑设计防火规范》【GB50016-2006】
3. 《建筑照明设计标准》【GB50034—2004】
4. 《建筑物防雷设计规范》【GB50057-94】(2000 年版)
5. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》【GB50343-2004】
6. 《智能建筑设计标准》【GB/T50314-2006】
7. 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》（电气专篇）（无障碍专篇）（建筑节能专篇）
8. 《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》
9. 世博会临时建筑物、构筑物电气设计，除应符合本标准外，未明确之处可参照 IEC 标准。
10. 上海世博会工程建设指挥部办公室《会议纪要》2008-66；
11. 业主的设计任务书及设计要求
12. 建筑工种提供的平、立、剖面及相关专业提供的用电资料

三、设计范围及内容

1. 低压配电室配电系统；
2. 照明及配电系统；
3. 动力配电及控制系统；
4. 消防设施配电及控制系统；
5. 空调配电及控制系统；

6. 防雷与接地系统；
- 室外照明和展厅照明由专业公司设计

四、负荷等级与供电电源设计

1. 负荷等级：消防设备、应急照明、安保电源、通讯机房等重要用电设备按二级负荷供电。其余设施按三级负荷供配电设计。
2. 为满足本工程供电要求，由室外总体的两个箱变分别引来两路低压电源供电于本工程的二三级负荷。
3. 本工程采用 220V/380V 低压两回路进线。消防及重要设备采用二路电源同时供电，末端自动切换。
4. 保证计算机系统、通信系统、其它弱电系统和应急照明系统连续工作，设置 UPS 系统，由集中式应急应急电源(UPS) 系统供电，其连续工作时间不小于 10 分钟。

五、低压配电室的设置和容量

本工程设置低压配电室，. 由室外总体分别引两路电源（380V/220V），其中：

1#进户 Pe=184KW Kx=0.9 Pj=166KW COS ϕ=0.9 Ij=283A

2#进户 Pe=218KW Kx=0.9 Pj=196KW COS ϕ=0.9 Ij=335A

三级负荷安装容量为 335KW 二级负荷安装容量为 67KW

六、配电系统设计

1. 低压配电室
 - （1）设有低压配电柜。
 - （2）低压配电室设置在地下室，配电室层高为 2.7 米。
 - （3）为防止变电站受潮、受淹，配电室门口设置门槛，低压电缆采用下进上出。
 - （4）配电室内设有良好的机械进、排风设备；设置降湿设备。
2. 配电系统主接线
 - 0.4KV 低压主接线采取单母线分段，设母联开关，采用手动联络方式，电气加机械联

锁(1#电源和 2#电源)，平时分列运行，当一个电源发生故障或检修，另一个电源能带全部消防和重要负荷。

3. 电费计量:每路低压进线柜处均设置电业电能计量表。

4. 功率因数补偿方式

在 0.4KV 侧设置成套静电电容器自动补偿装置,以集中补偿形式使 0.4KV 侧功率因数提高到 0.9 以上。

5. 采用带有消除高次谐波的无功补偿电容和电感器组

6. 设备选型:

低压配电柜拟选用

低压固定式接线开关配电柜，采用空气断路器，

主开关分断能力不小于 50KA，其它开关分断能力不小于 35KA。

七、低压配电及线路敷设方式设计

1. 配电室内电缆采用下进上出方式。

2. 220V/380V 低压用户电缆由户外总体引入。

3. 强电井内配电线路采用 T 式加盖电缆桥架敷设。

4. 普通动力、照明配电线路均采用 WDZBYJV-1KV 型无卤低烟阻燃（B 级）交联电缆，沿电缆桥架敷设。

5. 普通动力、照明配电支线采用 ZB-BYJ-750V 阻燃（B 级）型塑料绝缘铜芯线穿金属管暗敷或穿金属管吊顶内敷设。

6. 消防设备配干线电线路采用 WDZBNYJV-1KV 无卤低烟阻燃（B 级）耐火电缆配电。

7. 消防设备配电支线采用 ZBN-BYJ 阻燃（B 级）耐火型导线穿金属管明敷和暗敷。

8. 照明及动力分支线配采用钢管敷设。

9. 低压供电电线路至重要设备配电方式采用放射式供电。

10. 所有消防及重要设备供电均设置双电源末端自动切换设备，选用质量可靠的 ATS 切换开关，保证供电的可靠性。

11. 消防设备配电装置均设置明显的消防标志。

八、照明系统和控制设计

1. 疏散楼梯、疏散通道、大空间布置应急照明，由双电源供电且自带蓄电池，其连续放电时间不小于 90 分钟，照度：疏散通不低于 0.5Lx；疏散楼梯间不低于 5Lx；人员密集场所不低于 1Lx。

2. 疏散楼梯、疏散通道、大堂、大空间布置应急疏散指示灯，其间距不大于 20m，转角处加密，由双电源供电且自带蓄电池，电池连续工作时间不小于 90 分钟。在馆内的疏散通道上加设蓄光型疏散指示标志。

3. 消防控制中心、低压配电室等重要弱电机房布置应急照明，其照度为原照度的 100%，电池连续工作时间不小于 120 分钟。

4. 布置备用照明，其照度不低于原照度的 10%，电池连续工作时间不小于 120 分钟。

5. 在电梯前室、楼梯间、走廊的转角处布置警卫照明，供夜间 CCTV 和巡更使用，电池连续工作时间不小于 120 分钟。

6. 照度标准：各部位按下列照度标准设计：

展厅	300lx
门厅	200lx
走廊、流动区域	100lx
楼梯、平台	75lx
配电室等机房	200lx
安全照明	30lx
弱电机房	200lx
厕所、盥洗室、浴室	150lx
电梯前厅	150 lx
休息室	100 lx
储藏室、仓库	100 lx

7. 所有办公室、消防监控室、配电室采用节能、高光效嵌入式荧光灯。

8. 走廊、电梯前室，楼梯间采用节能高光效荧光灯。

9. 坡道采用线槽灯照明
10. 设计中所选用荧光灯具均采用高品质、节能型、高显色荧光灯管，并配以高品质起辉器和高功率因数的电子镇流器。荧光灯 $\text{Cos } \phi \geq 0.9$
11. 照明控制

(1) 办公室、机电房、各功能用房等采用房间内就地开关控制。

(2) 应急疏散指示灯采用常亮方式（节能型 LED 发光体）

(3) 疏散照明在火灾时点亮
- 12 . 室外照明和展厅照明由专业公司设计

九、接地系统设计

1. 本工程的接地型式采用 TT 系统，零线与相线同截面。
2. ATS 开关采用四极开关。
3. 所有插座回路均设置漏电保护开关，其它低压配电线路设置相应的接地故障保护措施。
4. 本工程设置总等电位联结（MEB）。
5. 在每层机电竖井设置辅助等电位联结，各层在正常情况下不带电的金属器件（包括电气设备外壳、风管、水管等）均与等电位联结箱可靠相连。

十、防静电措施设计

本工程弱电机房防静电架空地板设防静电接地。

十一、防雷系统设计

1. 上海地区年平均雷暴日为 49.9d/a，拟按二类防雷民用建筑设防。
2. 本工程中性点工作接地、防雷接地，电气设备保护接地，电梯控制系统的功能接地，计算机功能接地，等电位联结接地及其他电子设备的功能接地合用同一接地体（联合接地体），即利用大楼基础内主钢筋作接地极，要求接地电阻不大于 1 欧姆。
3. 接闪器：

(1) 钢结构屋面：利用钢结构屋面作为接闪器

- (2) 突出屋面的物体屋面上所有金属物件与避雷带可靠连接。
4. 引下线利用钢柱引下线
5. 接地极利用建筑物基础内主钢筋（2 根 $\geq \phi 16$ ）。
6. 建筑物内各种竖向金属管道在首层和顶层与防雷系统可靠连通。
7. 为防止直接或感应雷电过电压沿配电线路入侵设备，屋面设备（热泵机组、空调室外机、风机、泛光照明等）配电线路前端、有计算机和弱电设备配电线路，设置电涌保护器（SPD）。

雷电电磁脉冲防护等级为 C 级，采用 2 级保护等级

第一级通流：50KA，保护水平：1.5~2KV，工频耐压：320V，波形 8/20 μ s。

第二级通流：20KA，保护水平：1~1.5KV，工频耐压：320V，波形 8/20 μ s。

电气负荷计算书

用电设备组	装机容量 KW	需用系数	功率因数	有功功率 KW	无功功率 KVAR	视在功率 KVA	计算电流 A	整定电 流 A
应急照明（常）	5	0.90	0.80	4.5	3.4	5.6	8.5	40
消防监控机房(常)	15	0.90	0.80	13.5	10.1	16.9	25.6	50
电梯（常）	47	0.90	0.80	42.3	31.7	52.9	80.3	125
1~8 层一般照明动力	17	0.90	0.80	15.3	11.5	19.1	29.1	40
展览照明动力	100	0.90	0.80	90.0	67.5	112.5	170.9	200
合计	184			165.6	124.2	207.0		
进线电源一	x0.9			149.04	111.78	186.3	283.1	350
应急照明（备）	5	0.90	0.80	4.5	3.4	5.6	8.5	40
消防安保机房(备)	15	0.90	0.80	13.5	10.1	16.9	25.6	40
电梯（备）	47	0.90	0.80	42.3	31.7	52.9	80.3	125
屋面空调动力	178	0.90	0.80	160.2	120.2	200.3	304.3	400
室外照明	40	0.9	0.8	36.0	27.0	45.0	68.4	100
合计	218			196.2	147.2	245.3		
进线电源二	x0.9			176.58	132.435	220.7	335.4	500

一、工程概况

- 1. 建筑性质：本建筑为 2010 年上海世博会澳门自建临时馆。
- 2. 建筑面积：1297.2 平米。
- 3. 建筑高度：19.99m。

二、设计依据

- 1. 《民用建筑电气设计规范》【JGJ16-2008】
- 2. 《民用建筑设计通则》【GB 50352-2005】
- 3. 《火灾自动报警系统设计规范》【GB500116-98】
- 4. 《建筑设计防火规范》【GB50016-2006】
- 5. 《综合布线工程设计规范》【GB50311-2007】
- 6. 《有线电视系统工程技术规范》【GB50200-94】
- 7. 《安全防范工程技术规范》【GB 50348-2004】
- 8. 《视频安防监控系统工程设计规范》【GB50395-2007】
- 9. 《入侵报警系统工程设计规范》【GB50394-2007】
- 10. 《出入口控制系统设计规范》【GB50396-2007】
- 11. 《智能建筑设计标准》【GB/T50314-2006】
- 12. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》【GB50343-2004】
- 13. 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》
- 14. 《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》
- 15. 《世博园区信息化工程技术规定（场馆）》（第一版）
- 16. 其它与设计相关的弱电设计规范
- 17. 方案设计任务书

三、设计范围

根据业主对展览馆设计提出的具体要求以及结合本工程的特点，本次将设计如下的智能化系统：

- 1. 通信系统（CAS）
- 2. 结构化综合布线系统（PDS）
- 3. 安全防范系统（SAS）
- 4. 有线电视系统（CATV）
- 5. 背景音乐兼消防广播系统（PAS）
- 6. 火灾自动报警及消防联动控制系统（FAS）
- 7. 楼宇设备控制管理系统（BAS）

另外以下系统将由业主在二次设计阶段完善，本次设计提供基础通路：

- 1. 视频会议、同声传译及扩声系统
- 2. 多媒体查询与显示系统
- 3. 系统集成

四、系统组成和功能描述

- 1. 通信系统（CAS）
 - （1） 根据具体语音点位要求，本工程电话需求量约为 10 门左右。除设置数字程控交换机外，配置一定数量的直线电话（包括中继线、直线、传真、专线等），实际电话容量的申请数量与接入方式将由业主及世博局主管部门协商确定。另外，与公网的数据通路将采用铜缆从展览馆西面接入。
 - （2） 整个展览馆设一设备机房，通讯线缆拟埋地引入通信机房(具体引入点由总图确定)。
- 2. 结构化综合布线系统（PDS）
 - 为满足现代化办公对通信与计算机网络的需要，根据先进性、开放性、可靠性、可扩充性的原则，本工程将设计一套千兆位到用户的标准、灵活、开放的结构化布线系统。该布线系统采用光纤加千兆位双绞线布线，集语音、数据、文字、图像于一体，

可满足高速数据传输对 ATM、FDDI、Fiber channel、10Base-F、100Base-Fx 和 GbitEther 的发展要求。

设备机房设在展览馆一层。布线系统的拓扑结构为星型方式，以放射性方式布线，根据布线半径不超过 90 米原则设置弱电间，内设标准 19 寸配线柜。楼层水平布线均采用六类非屏蔽八芯双绞线。信息端口基本为双孔型，满足一个工作区既有电话接口又有网络接口的需要。安装位置为墙面出线，端口采用 RJ45 型。在端口使用上采用端口防护装置，具体信息点数量详见系统图。

3. 安全防范系统(SAS)

根据业主方面管理需求，本工程设置一套联网安保系统，安保系统的设置力求做到布局合理、控制严密、配置完善、技术先进，并且有扩充能力及发展余地。

根据《安全防范工程技术规范》要求，主要在监视区、出入口、通道、展厅等处设置防护。

(1) 电视监控系统

系统由高性能的彩色摄机构成，展厅、通道、出入口、电梯厅、室内重要办公区走道采用彩色摄像机。1/3” 彩色 CCD 摄像机水平清晰度不低于 380 线。考虑到建筑物的整体美观和隐蔽性，摄像机的防护罩分别配置半球型、楔形等。控制室设在一层监控机房内，系统主机均采用微机矩阵主机，该主机可通过操作键盘对输入信号进行任意分组切换、点切及时序切换。也可对云台、变焦镜头进行各种姿态的遥控。电视监控系统采用低损耗同轴视频电缆传输信号，摄像机采取控制室集中供电方式。记录方式采用硬盘录像机。

(2) 入侵报警, 及门禁系统

- a. 在出入口区域设置红外/微波双鉴探测器，当所控制的区域发生异常情况时，控制室将发出声光报警信号，并与电视监控系统联动，将相关图象强切至指定的输出通道显示和记录。
- b. 设置一卡通系统，主要功能为门禁、考勤、消费等。其中门禁管理系统主要用内部办公人员出勤管理和重点部门的安全出入控制。重要办公室和设备机房等需要监控和身份识别的重要场所，采用安装读卡机、电控锁和门磁的方式，系统不仅能实时记录门的开关状态和读卡进出的信息，而且还可对门予以控制，对非法

操作闯入行为以声音和图像的方式进行报警并采取联动措施。系统可通过网络与闭路监控，防盗及消防报警实行系统间协调与联动。

4. 有线电视（CATV）

有线电视采用光纤引来，楼内信号传输网络由同轴射频电缆和分支分配、放大组成。系统的各项电气性能指标须满足有线电视台的要求。系统采用 5～862MHZ 频分复用方式双向传输。电视终端电平控制在 68±3db 范围，图像质量主观评价不低于 4 级。终端主要设置在各主要出入口、展厅、VIP 室等处。

5. 背景音乐及消防广播系统(PAS)

本工程设一套公共广播系统。系统平时播放背景音乐，当发生紧急情况时，自动切换到消防广播，以达到疏散人员的目的。作为背景音乐，共有音源 3 套，同时配一个紧急广播话筒，主机采用微机控制，每层的一个防火分区为一个回路。带微电脑的控制设备可以预置火灾报警及报警解除广播的语音合成，显示操作提示，当接收到消防联动信号，可以按消防广播规范启动相应区域广播，其它区域可正常广播。系统采用定电压输出方式，传输电压采用 70V~100V。广播前端设备设在消防中心内。背景音响的输出电平由前端调试时控制。系统信噪比≥50db，频率特性为 80～8000HZ±3db。

6. 火灾自动报警及消防联动控制系统(FAS)

本工程设火灾自动报警及消防联动系统，按二级火灾自动报警系统保护对象设防。系统形式采用区域报警系统。监控室设置于一层消防监控机房。火灾报警系统由感烟、烟温感复合探测器、手动报警按钮、水流指示器和水流闸阀组成。各层消火栓动作信号，水流指示器及水流阀动作信号均送至火灾报警系统。各层手动报警按钮均带消防电话插孔，消防控制室设火警专线电话。消防控制室设在一层，内设火灾自动探测报警器、消防联动控制柜、消防广播、消防电话及消防告警装置。

联动控制分以下几类：

(1) 非消防类风机联动控制要求

非消防类风机包括：空调机、新风处理机、送风机、排风机。在火灾报警后，消防中心能通过就地控制模块自动关闭这类风机及接收这类风机的停机信号。

(2) 消防类设备联动控制要求

消防电动排烟窗在消防联动时开启。

(3) 消防给水联动要求

室内消防给水分消火栓水系统、普通喷淋水系统，上述消防水泵均设在园区消防泵总控室，可由消防监控室启动消防水泵，并接收水泵动作信号，消防喷淋泵的启动由喷淋总管湿式压力阀控制。

（4）电梯联动控制

在火灾确认后，电梯立即实施迫降至底层停止运行。

（5）电源联动控制要求

切断相关部位的非消防电源、接通应急疏散照明等。

（6）消防告警

火灾发生时，如本层着火层，则先接通本层及上下两层的广播。首层着火时，则先接通本层、二层的广播，消防广播至火灾报警结束才停止。

（7）大空间消防系统的控制：火灾时，当智能灭火装置中的红外探测组件探测到火灾发生时，立即向火灾报警控制器报告，并自动启动电磁阀，喷水灭火。火灾扑灭后，探测器再次发出信号，关闭电磁阀，停止射水。如再有新火源，装置重复上述动作。

- 2. 各弱电系统采用联合接地体， $R \leq 1$ 欧；同时弱电系统信号回路均要求设置信号类过电压保护装置。
- 3. 其它详见相关专篇说明。

五、系统线缆敷设方式及穿线标准（除图中注明外）：

- 1. 本工程弱电系统线路敷设方式基本采用通道为线槽，由线槽引出至终端设备敷设管路，各层线槽均在吊顶明敷。垂直布线均在各楼弱电上升井内明敷。弱电系统的线槽、管路均与接地系统可靠连接；
- 2. 除主干线槽外，消防报警的所有其他管线均采用穿保护管暗敷设方式；
- 3. 除消防报警外，其他系统在弱电间的线槽一般采用沿墙明敷设方式；在公共走道部分采用线槽贴梁底在吊顶内敷设方式。其它所有从线槽引出管线均采用穿保护管沿墙、沿地暗敷设方式。
- 4. 防盗报警系统的电气线路应采用铜芯导线，并装套钢管保护。

六、其他

- 1. 凡本说明未详尽之处，详见各系统图及平面图，以及国家及地方相关标准与规范。

第八章 暖通设计

一、设计依据

1. 《采暖通风与空气调节设计规范》【GB 50019-2003】
2. 《建筑设计防火规范》【GB 50016-2006】
3. 《建筑防排烟技术规程》【DGJ08-88-2006】
4. 《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》；
5. 《世博会临时建筑物、构筑物设计标准》；
6. 《公共建筑节能设计标准》【GB 50189-2005】
7. 《全国民用建筑工程设计技术措施—暖通空调、动力》（2003 年版）；
8. 《全国民用建筑工程设计技术措施—节能专篇—暖通空调、动力》（2007 年版）；
9. 《通风与空调工程施工质量验收规范》【GB 50243-2002】
10. 总体规划图纸、建筑图纸及说明、业主提供的相关资料。

二、设计范围

在本项“2010 年中国上海世博会 - 澳门馆”工程中，暖通空调专业初步设计的范围是：集中空调系统、机械通风系统、防排烟系统。

三、设计参数

1. 室外计算参数
- （1）夏季：大气压力为 1005.7hPa，空调计算干球温度为 34.6℃，空调计算湿球温度为 28.2℃，通风计算干球温度 30.8℃，风速 3.4m/s；

（2）冬季大气压力为 1026.5hPa，空调计算干球温度为-1.2℃，空调计算相对湿度为 74%，通风计算干球温度 3.5℃，风速 3.3m/s。
2. 室内计算参数
- （1）集中空调

编号	房间名称	夏 季		冬 季		新风量 (m³/h. P)	噪声标准 dB(A)
		干球温度℃	相对湿度%	干球温度℃	相对湿度%		
a	展厅	26~28	≤65	—	—	≥20	≤55
b	贵宾室	25~27	≤65	—	—	≥30	≤45
c	后勤	25~27	≤65	—	—	≥30	≤45
d	设备（工作人员）	25~27	≤65	—	—	≥30	≤45

（2）机械通风

编号	房间名称	换气次数（次/h）	附 注
A	卫生间	10～15	机械排风

（3）防排烟

编号	部 位	防烟方式
A	疏散楼梯间	采用可开启外窗的自然方式
B	展厅	采用设置电动排烟窗的自然方式

四、设计内容

1. 空调系统

本工程总建筑面积：1159m²，根据初步设计中建筑平、剖面图初步估算总冷负荷约为：365kW，冷负荷指标为：315 W/ m²。本建筑空调冷源采用风冷单冷屋顶式空调机组及变冷媒流量空调。

展馆区域共使用三台风冷单冷屋顶式空调机组（两台 130kW，一台 70 kW），采用全空气空调系统形式，机组设置于 15.8m 标高的设备层内，各屋顶式机组主要功能段包括：送风机段、回风机段、过滤段、转轮式全热回收段（带旁通通路）及表冷段等；机组新风量均可根据室内人员进行调节，并且可在过渡季节实现全新风运行，以降低空调系统运行能耗；机组回、排风阀及回风机运行频率均根据实际运行情况控制，以调节整个建筑内的排风量；

展厅区域气流组织形式为侧送上回的形式，于展厅内设置 5 处圆形竖向送风立管，根据展廊各处建筑标高分设球形喷口作为送风口，并于展厅上方设置百叶风口作为回风口。

后勤等独立工作区域均设置一套变冷媒流量空调系统； 室外机置于设备层通风良好处；

各房间室内机采用风管暗藏型，单独处理各房间室内负荷，室内气流组织形式为上送上回方式。

变冷媒流量空调系统的控制方式，使各个房间之间相互影响较小，各台室内末端机组均设有温控装置以调节机组的运行，室外主机可根据室内负荷变化的要求，采用变频方式大幅度地调节主机的出力，可以实现对每个房间空调要求的精确控制，实现根据使用要求最大限度地调节冷量、节约能源的目的。

七层贵宾室空调系统采用分体式商用变频空调，采用风管暗藏型室内机，室外机置于设备层内，贵宾室气流组织形式为上送上回。

2. 机械通风系统

卫生间设置机械通风系统。排风系统由排风口、吊顶管道式排气扇、金属风管及外墙防雨百叶组成。

3. 防排烟系统

疏散楼梯间防烟采用自然方式，由建筑专业设置符合消防规范要求的可开启外窗。

展厅部分采用自然排烟方式，于展厅上部设置符合消防规范要求的电动排烟窗，火灾时电动或手动开启。

五、系统安装

1. 风管

- (1) 风管材料采用镀锌钢板制作，厚度及加工办法按《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）的规定确定。
- (2) 空调送、回风管均需保温。保温材料采用离心玻璃棉，密度为 48kg/m³。室内风管其保温厚度为 30mm，室外风管其保温厚度为 40mm，外包 0.5mm 的金属铝皮。

2. 油漆

风管：凡采用镀锌钢板制作的风管，一般不油漆，管道金属支、吊、托架在表面除锈后，刷红丹漆二度，调和漆一度，颜色另定。

3. 消声、隔振措施。

- (1) 座装空调机组安装均设置隔震垫；吊装空调通风设备均需设置减震吊架。

- (2) 空调机组进、出口设非燃性软接头。
- (3) 空调机组、风机的送、回风接管处均设置消声装置。

一、概况

1. 设计依据
- 《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》
2. 建筑规模
- (1) 总建筑面积 1297.2 平方米。

(2) 层数和建筑高度：建筑最高点高度 19.99 米。建筑内部实际层数为 5 层。
3. 建筑使用性质
- 建筑的使用性质为展览建筑。
4. 建筑物的耐火等级
- 建筑物耐火等级为二级。

二、总体设计与建筑平面布置

1. 周围环境状况
- 基地西侧为道路，东侧为中国国家馆主入口广场，北侧为国家馆，间距为 26.5 米，南侧为香港馆，间距为 10.9 米
2. 消防车道
- 沿建筑四周均为硬质广场,可形成环通的消防车道,净宽净高不小于 4m,转弯半径 12m。

消防车道满足消防车荷载 32T。
3. 防火间距
- 与周围耐火等级为一、二级的建筑防火间距大于 6m。
4. 消防控制室位置及功能
- 本建筑消防控制室位于首层，并直通室外，详情请见机电各专业说明。

三、防火分区和防烟分区

1. 火分区划分
- (1) 本建筑耐火等级为二级，全楼宇设火灾自动报警系统和自动喷淋灭火系统。

(2) 本建筑为 1 个防火分区，防烟分区同防火分区,总面积为 1297.2 平方米，长边不大于 60 米。
3. 建筑构件防火设计
- 本建筑全楼宇设火灾自动报警系统和自动喷淋灭火系统

(1) 主受力钢柱和钢主梁均满涂薄型防火涂料，耐火极限：柱应达到 2.0 小时，梁应达到 1.0 小时。

(2) 展廊楼板采用 6 厚花纹钢板，钢板底面满涂薄型防火涂料，耐火极限应达到 1 小时。

(3) 疏散楼梯和设备间的隔墙采用轻钢龙骨外包 12 厚耐火石膏板，中间填 80 厚岩棉，耐火极限可达到 1.5 小时。

(4) 屋顶承重主梁满涂薄型防火涂料，耐火极限应达到 1.0 小时

四、安全疏散

1. 疏散距离
- 馆内其室内任何一点至最近安全出口的行走距离小于 40 米,且均能满足双向疏散的要求。
2. 安全出口与疏散宽度设置
- 本建筑内共设有两部疏散楼梯：

(1) 室内封闭楼梯间，疏散宽度为 1.2 米，顶端设排烟窗，面积大于 2 平方米

(2) 室外疏散楼梯，疏散宽度为 1.4 米，且角度小于 45 度

(3) 总疏散宽度 2.6 米，展廊面积最大层的面积约 175 平方米，按 0.7 人/平方米计算，人数为 122 人，满足每百人疏散宽度 1 米的宽度要求

五、给排水消防

1. 水源：

本建筑位于中国馆南侧，消防用水接自中国馆的集中消防泵房。

2. 根据《世博会临时建筑物、构筑物防火设计标准》单体内均设置室内消火栓系统，除电气房间及卫生间外均设置自动喷水灭火系统。

3. 消防用水量

系统名称	设计秒流量	火灾延续时间	一次灭火用水量
①室外消火栓	20 L/S	2h	144m ³
②室内消火栓	10 L/S	2h	72m ³
③自动喷淋	108 L/S	1h	388. 8m ³
合计①+②+③	138 L/S		604. 8m ³

4. 消火栓系统：

- (1) 拟从地块的集中消防泵房引入 2 根 DN100 的消防加压管，供本工程室内消火栓用水。消防管入口压力 0. 45Mpa。
- (2) 按规范设置室内消火栓，以满足有二股水柱同时到达任何部位。室内消火栓箱采用组合式消火栓箱，箱内配置 DN65 消火栓，25 米衬胶水带、19 毫米直流水枪、消防卷盘、消防泵启动按钮各一套，及手提式磷酸铵干粉灭火器若干。
- (3) 本工程消火栓系统室外需设置 1 套消火栓系统水泵接合器，并在 15—40m 内设有室外消火栓。
- (4) 系统控制：
- 消火栓给水加压泵由设在各个消火栓箱内的消防泵启泵按钮和消防控制中心直接开启消防给水加压泵。消火栓水泵开启后，水泵运转信号反馈至消防控制中心和消火栓处。该消火栓和该层或防火分区内的消火栓的指示灯亮。

- 消火栓给水加压泵在泵房内和消防控制中心均设手动开启和停泵控制装置。

消火栓给水备用泵在工作泵发生故障时自动投入工作。

5. 大空间自动灭火装置系统：

- (1) 系统设置场所：中庭挑空部位高度大于 18m 的区域。
- (2) 灭火装置的特点：
“大空间智能灭火装置”的特点是将红外探测技术、计算机技术、光电技术、通讯技术等有机的结合在一起，通过程序编制集于一身。该装置可24小时全方位进行

红外扫描探测火源，火情发现早，火源早判定，灭火效果好，灭火及时，是高智能灭火装置。

(3) 灭火装置的灭火工作原理

配置大空间智能型灭火装置（包括ZSD探测器和ZSD-40B喷头）的大空间智能型主动喷水灭火系统工作原理：ZSD探测器全天候检测保护范围内的一切火情。一旦发生火灾，探测器立即启动探测火源，在确定火源后探测器打开电磁阀并输出信号给联动柜，同时启动水泵使喷头喷水进行灭火。扑灭火源后，探测器再发出信号关闭电磁阀，喷头停止喷水。若有新火源系统重复上述动作。

(4) 灭火装置的型号、规格的选定

采用ZSD探测器和ZSD-40B型大空间智能洒水灭火装置。

(5) 灭火装置技术参数：

- ZSD-40B型：流量 8. 8 L/s；工作水压 0. 25 Mpa；保护半径 8 m ；工作电压 AC220V；启动时间 ≤30s ；安装高度 6—25 m。
- 灭火系统组成：
本系统由灭火装置（包括 ZSD 探测器, ZSD-40B 喷头）、信号阀组、水流指示器、供水加压设备及管网、模拟末端试水装置等组成。
- 灭火系统设计：
系统设计水量为 30L/S, 火灾延续时间 60分钟。
- 系统供水：系统供水接自自动喷水灭火系统，并满足本系统水量、水压。
供水系统中最不利点应安装末端试水装置。

6. 自动喷淋灭火系统：

(1) 系统设置参数：

设置场所	火灾危险等级	净空高度 (m)	喷水强度 (L/min. m ²)	作用面积 (m2)	最不利点喷头工作压力 (Mpa)	系统设计用水量 (L/S)
展厅		8≤H≤12	12	300	0. 10	81
展厅		12≤H≤18	12	400	0. 10	108
其余	中危 I 级	H≤8	6	160	0. 10	21

(2) 拟从地块的集中消防泵房引入 1 根 DN200 的喷淋泵后加压管，供本工程喷淋系统用水。管道入口压力需 0. 70Mpa。

- (3) 按规范设置湿式报警阀, 每套湿式报警阀担负的喷头不超过 800 个。
- (4) 在配水管入口处设置减压孔板，以控制配水管入口压力不大于 0. 40Mpa。
- (5) 所有的喷头均为快速响应喷头，喷头动作温度均为 68℃。
- (6) 为了保证系统安全可靠，报警阀组的最不利喷头处设末端试水装置。
- (7)火灾初期消防水量及增压设施由区域集中考虑。室外按规范设 8 套喷淋系统水泵接合器，并在 15-40m 内设室外消火栓。
- (8) 系统控制

火灾发生后喷头玻璃球爆碎，向外喷水，水流指示器动作，向消防控制中心报警，显示火灾发生位置并发出声光等信号。

系统压力下降，报警阀组的压力开关动作，并自动开启自动喷水灭火给水加压泵。与此同时向消防控制中心报警。并敲响水力警铃向人们报警。给水加压泵在消防控制中心有运行状况信号显示。

7. 建筑灭火器设置：

按 A 类火灾、严重危险级设置，每具灭火器不小于 3A，每 A 最大保护 50M²，最大保护距离为 15m。每点设 2 具 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。灭火器基本组合于消火栓箱内，不足处另单设灭火器箱。变电所、配电间、强弱电间、及其他电气机房另设 2 具 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

8. 室外消防：室外消防为低压制，栓口压力不小于 0. 10Mpa, 本单体按规范设二个室外地上式消火栓，其间距不超过 120m，距路边不大于 2. 0m，距建筑物外墙不小于 5. 0m，不大于 40m。具体位置由区域统一考虑。

六、电气消防

一、供电电源及线路敷设：

- 1. 本工程按二级负荷要求设置消防电源。
- 2. 所有消防用电：包括电动排烟窗、应急照明等，均由配电间专用双回路供电，并在用电点末端设置双电源自动切换装置。选用质量可靠的 ATS 切换开关，保证供电的可靠性，消防设

备配电装置均设置明显的消防标志。

3. 消防设备配干线电线路采用 WDZB NYJV-1KV 无卤低烟阻燃（B 级）耐火电缆配电。

消防设备配电支线采用 ZBN-BYJ 阻燃（B 级）耐火型导线穿金属管明敷和暗敷。消防设备配电线路穿管或线槽明敷时涂防火涂料。消防控制、通信和警报线路采用暗敷时，采用金属管保护，并敷设在非燃烧体的结构层内，且保护层厚度不小于 30mm. 当采用明敷设时，采用金属管或金属线槽保护，并在金属管或金属线槽上采取防火保护措施。

二、火灾应急照明和疏散指示标志

- 1. 按照《建筑设计防火规范》第 11. 3 的要求设置应急照明。
- 2. 疏散用的应急照明，其地面最低照度不应低于 0. 5lx。配电间等发生火灾时仍需坚持工作的其他房间的应急照明，仍应保证正常照明的照度。
- 3. 疏散应急照明灯设在墙面上或顶棚上。安全出口标志设在出口的顶部；疏散走道的指示标志设在疏散走道及其转角处距地面 1. 00m 以下的墙面上。走道疏散标志灯间距小于 20m。
- 4. 疏散指示标志，采用自带镍镉电池作为备用电源，且连续供电时间不少于 90min。

三、火灾自动报警及消防联动控制系统

火灾自动报警及消防联动控制系统 (FAS)

本工程设火灾自动报警及消防联动系统，按二级火灾自动报警系统保护对象设防。系统形式采用区域报警系统。监控室设置于一层消防监控机房。火灾报警系统由感烟、烟温感复合探测器、手动报警按钮、水流指示器和水流闸阀组成。各层消火栓动作信号，水流指示器及水流阀动作信号均送至火灾报警系统。各层手动报警按钮均带消防电话插孔，消防控制室设火警专线电话。消防控制室设在一层，内设火灾自动探测报警器、消防联动控制柜、消防广播、消防电话及消防告警装置。

联动控制分以下几类：

- （1）非消防类风机联动控制要求
非消防类风机包括：空调机、新风处理机、送风机、排风机。在火灾报警后，消防中心能通过就地控制模块自动关闭这类风机及接收这类风机的停机信号。
- （2）消防类设备联动控制要求
消防电动排烟窗在消防联动时开启。
- （3）消防给水联动要求

室内消防给水分消火栓水系统、普通喷淋水系统，上述消防水泵均设在园区消防泵总控室，可由消防监控室启动消防水泵，并接收水泵动作信号，消防喷淋泵的启动由喷淋总管湿式压力阀控制。

（4）电梯联动控制

在火灾确认后，电梯立即实施迫降至底层停止运行。

（5）电源联动控制要求

切断相关部位的非消防电源、接通应急疏散照明等。

（6）消防告警

火灾发生时，如本层着火层，则先接通本层及上下两层的广播。首层着火时，则先接通本层、二层的广播，消防广播至火灾报警结束才停止。

（7）大空间消防系统的控制：火灾时，当智能灭火装置中的红外探测组件探测到火灾发生时，立即向火灾报警控制器报告，并自动启动电磁阀，喷水灭火。火灾扑灭后，探测器再次发出信号，关闭电磁阀，停止射水。如再有新火源，装置重复上述动作。

七、暖通消防

疏散楼梯间防烟采用自然方式，由建筑专业设置符合消防规范要求的可开启外窗。展厅部分采用自然排烟方式，于展厅上部设置符合消防规范要求的电动排烟窗，火灾时电动或手动开启。

通风、空调风管均采用不燃材料制作。

通风空调的防火、防烟分区服从于建筑的防火、防烟单元。凡穿越不同防火分区、空调机房等火灾危险性较大房间的隔墙或楼板处的空调和通风管道，均装防火阀。垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上装防火阀。

第十章 环境保护设计

一、设计依据

1.《环境空气质量标准》	【GB3095-1996】
2.《大气污染物综合排放标准》	【GB16297-1996】
3.《污水综合排放标准》	【GB8978-1996】
4.《城市区域环境噪声标准》	【GB3096-1993】
5.《建筑隔声评价标准》	【GBJ121-88】

二、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	污染物名称
水污染物	排水系统	卫生间冲洗用产生的废水
固体废物	生活垃圾	生活垃圾
废气	卫生间	CO ₂ 、N ₂
噪声	排风机、空调等设备的噪声	

三、建设项目环境保护防治措施

1. 废水防治
- 室内生活排水采用污废水分流，室外采用雨污分流。雨污水相对集中后就近排入污水管网。
2. 噪声防治
- 主要噪声源为空调室外机组，空调室外机组选用低噪声设备，并设减振基座、减振支吊架。所有水泵均设置减振基础并在进、出水口设置橡胶软接头，以减少噪声。
3. 固体废物
- 少量的生活垃圾收集后，统一外运。
- 废气由排风机或排风扇经风管排出室外

四、给排水节能

1. 给水管的水流速度采用经济流速。
2. 空调机凝结水排水和机房地漏排水设独立排水系统，排至屋面明沟，以防其它排水管道的有污染气体串入室内。

五、暖通环境保护设计

室内人员所需的新风量取值标准为：个人空间 30m³/h. 人，公共空间 20 m³/h. 人。公共场所产生污浊空气处设置机械排风设施，并配以补风或送风措施。空调机组内均设置有效率不低于 85%的空气过滤器，以保证室内空气品质的要求。

十一章 卫生防疫

1. 卫生间的数量满足规范设计的要求，并设有通排风装置。
2. 室内所用排水地漏的水封高度不小于 50mm。。
3. 公共卫生间内的蹲式大便器、小便器采用感应式冲洗阀，防止人手接触产生交叉感染疾病。
4. 15%外窗面积设有对外开启的窗，满足平时自然通风及采光的要求。设计中充分考虑建筑自然采光与通风的需要。
5. 产生污浊空气或热、湿空气处设置机械通风或机械排风设施，以满足人体对室内空气品质及舒适性的要求。
6. 通风设备和空调设备内均设置有可供清洗的空气过滤网，必要时设置杀菌装置，以保证室内空气品质的要求。

第十二章 劳动保护

1. 防止及减少漏电事故的发生，本工程除消防设备外所有插座回路均设置性能可靠的漏电保护开关，并专设PE线与总等电位体（MEB）联接。
3. 电缆桥架水平敷设不低于2. 5m，局部为2. 2m时采用全封闭桥架保护。垂直敷设时距地1. 8m以下部分加金属盖板保护，所有配电线路均穿金属保护，并良好接地，以防漏、触电事故的发生。
4. 电梯井道内设置井道检修照明，由220V供电，设漏电开关保护（30mA），平均照度为50Lx。
5. 消防和重要机房内设置事故照明。

第十三章 节能设计

一、设计依据

《世博会临时建筑物、构筑物设计标准（建筑节能专篇）》

二、建筑设计

1. 朝向设计

建筑朝向取南北向。建筑热工设计以夏季隔热为主兼顾保温。

2. 建筑围护结构热工设计

屋面

传热系数≤0.70 W/（m²•K）

技术措施：屋面采用成品压型钢板复合防水屋面，隔热材料采用 100 厚耐火岩棉

外墙（非透明幕墙）

传热系数≤1.0 W/（m²•K）

技术措施：本建筑标高 10.971 以上，采用复合铝板幕墙，面积占建筑外立面的 42%，复合铝板幕墙采用 100 厚岩棉保温层。

透明幕墙

传热系数≤3.0 W/（m²•K）

技术措施：本建筑标高 10.971 以下，采用 8+12A+8LowE 钢化中空彩釉玻璃，面积占建筑外立面的 58%，采用抓点式固定在钢结构主梁上，传热系数≤3.0 W/（m²•K），遮阳为玻璃自身遮阳，遮阳系数为 0.40。

窗墙比

本建筑窗墙比为 0.58

其他

透明幕墙设有可开启部分。气密性不低于《建筑幕墙物理性能分级》GB/T15225 规定的 3 级。本建筑无屋顶透明部份

三、给排水节能

- 1. 选用节水型卫生洁具及配水件，坐便器采用容积为 6L 的冲洗水箱，采用感应式水嘴。
- 2. 采用计量收费。

四、电气节能

1. 设计依据

《建筑照明设计标准》GB50034—2004。

2. 筑照明节能设计规定指标（照度值和相应的功率密度值）

展厅	300lx	不大于 15W/ m ²
门厅	200lx	不大于 8W/ m2
走廊、流动区域	100lx	不大于 5W/ m2
楼梯、平台	75lx	不大于 4W/ m2
低压配电室、水泵房等机房	200lx	不大于 8W/ m2
安全照明	30lx	不大于 2W/ m2
弱电机房	200lx	不大于 8W/ m2
厕所、盥洗室、浴室	150lx	不大于 8W/ m2
电梯前厅	150 lx	不大于 8W/ m2
休息室	100 lx	不大于 5W/ m2
储藏室、仓库	100 lx	不大于 5W/ m2

3. 照明设备选用及节能技术措施说明

- （1）照明光源采用 T8 直管形三基色荧光灯、紧凑型节能荧光灯、金属卤化物灯为主。
- （2）T8 直管形三基色荧光灯和紧凑型节能荧光灯均采用高品质电子镇流器，既提高了功率因数，又降低了能耗，功率因数应达到 0.90 以上。金属卤化物灯采用节能型电感镇流器，带功率因数补偿装置，功率因数应达到 0.90 以上。采用的镇流器应符合该产品的国家能效标准。

- (3) 办公室灯具采用高光效铝格栅三管荧光灯具，灯具效率应大于 60%。金属卤化物灯具采用配照型高效格栅灯具，灯具效率应大于 60%。
 - (4) 照明控制根据功能要求采用分组、分区、动静控制、时间控制、光敏调节照度或开关等方式。
 - (5) 大空间展馆利用室外自然光的变化调节人工照明照度，保证工作面得到设定的照度水平，节约电能消耗。
 - (6) 门厅等公共活动空间设置先进的计算机智能照明控制系统，通过调光或开关量控制满足不同功能的灯光场景控制需求，营造舒适的照明环境，既延长灯管的使用寿命，又有利于节能和管理，并通过通讯接口与楼宇自动化管理系统联网。
 - (7) 疏散指示灯采用低功耗 LED 光源。
 - (8) 每路低压进户均设置集中无功功率自动补偿装置，以使侧功率因数达到 0.90 以上，以降低无功损耗，提高电压质量，减小导线截面。
 - (9) 采用低烟无卤电缆和电线，火灾时避免释放含氯的有毒烟雾，保证人员的安全疏散，并减少对环境的污染。
4. 能源系统运行与管理控制
- 低压配电室设置供电局专用计量表具。

五、暖通节能

1. 热回收及运行控制
- 屋顶式空调机组配有全热回收单元以回收新、排风之间的能量。
- 变冷媒流量空调系统采取变频控制，根据使用情况自行调节空调出力，以节省空调能耗。
2. 通风及空调系统节能措施
- 选择空调通风系统的风机时，风机效率不低于 65%，根据公式计算其单位风量耗功率（Ws），所选空调风机的单位风量耗功率不高于 0.52W/(m³/h)；通风风机的单位风量耗功率不高于 0.32W/(m³/h)。
3. 保温节能措施
- 空调送、回风管均需保温。空气调节风管绝热层的最小热阻大于 0.74[m²•K/W]。