

New World Center of Shenyang

沈阳新世界中心

特大型城市综合体工程施工关键技术集成

中建三局集团有限公司
中建铁路投资建设集团有限公司

组织编写



中国建筑工业出版社

New World Center of Shenyang

沈阳新世界中心

特大型城市综合体工程施工关键技术集成

中建三局集团有限公司

中建铁路投资建设集团有限公司

组织编写



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

沈阳新世界中心特大型城市综合体工程施工关键技术集成/中建三局集团有限公司, 中建铁路投资建设集团有限公司组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-112-21578-2

I. ①沈… II. ①中… ②中… III. ①城市建筑-建筑设计-沈阳 IV. ①TU984

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 288897 号

沈阳新世界中心总建筑面积 103 万 m², 是集商业办公、博览馆、酒店、餐饮、娱乐等为一体的现代化、国际化的超大型城市综合体, 它将极大地带动沈阳及东北地区工业、商贸的发展, 提高沈阳在国际贸易方面的综合地位。本书主要包括: 专业工程概述、工程重难点分析、工程建造的光辉岁月、专利类、工法类、论文类、五小成果类、社会效益、经济效益、环保效益、人才篇和管理成果等内容。

本书旨在对项目各参建单位的科技成果进行收集整理后便于交流, 以便进一步提升项目的“科技引领”水平。

责任编辑: 王华月

责任设计: 谷有稷

责任校对: 李欣慰

沈阳新世界中心特大型城市综合体工程施工关键技术集成

中建三局集团有限公司

中建铁路投资建设集团有限公司

组织编写

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{1}{2}$ 字数: 402 千字

2017 年 12 月第一版 2017 年 12 月第一次印刷

定价: 89.00 元

ISBN 978-7-112-21578-2

(31237)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主任：陈 浩

副主任：戴运华 梁贵才 张 俊 许炳新 张正林

主 编：刘太乾 周 联 王 奎 陈 还 郭 伟

副主编：潘伦发 颜 威 代广伟 章海波 何雄伟

荣维岭

编 委：张清波 盛 名 高 钊 王金铜 邓 建

张 英 杨 威 李 琦 石国堃 曲明通

刘 勤

参 编：姜玖波 穆秀娟 栾 奥 王 旭 高亚凡

邓鑫彬 崔建超 周 靖 贾宝玉 张 辉

陈传帅

序 言

自 19 世纪中叶伦敦水晶宫落成以来，历经百余年的更迭与发展，作为文化传播的集成枢纽，博览馆在现代生活中的地位已变得愈发不可或缺。在国内，改革开放带来的经济腾飞直接促进了公众对文化活动的迫切需求，博览馆在城市文化中的地位和作用日益突出。

进入 21 世纪以来，伴随物质激增所带来的需求多样化，单纯典藏、展出和研究代表自然和人类文化遗产实物的博览馆已不再能满足人们的需求。此时，在国家战略指导下，为满足辽宁乃至东北民众对日益增长的美好生活的向往，香港新世界地产在沈水之滨、金廊之首匠心规划了建筑面积超百万平的集会展、商业、办公和酒店于一体的全新地标“沈阳新世界会展中心”。中建三局集团有限公司（以下简称“中建三局”）作为中国建筑的优秀排头兵，毅然投身于“振兴东北”的热潮中，加入到了这一伟大工程的建造中来。

融合展览需求的综合体在新颖造型和复杂功能等方面的设计追求，使得其建造技术必须不断革新才能与之相匹配，目前国内外对于该类型建筑专项建造技术的相关研究多停留在单项技术上。在此环境下，中建三局以建造“新世界会展中心”为依托，对该类结合大型展览功能的综合体的全生态综合建造技术进行了概述，对其中的关键技术进行了研究。期待在“大鹏”伫立浑河岸、傲视东北亚的同时，也能为业界同仁提供些许借鉴价值。



前 言

沈阳新世界中心位于沈阳市“金廊”最南端、五里河 CBD 地区，东临青年大街、南依沈阳母亲河——浑河、西接沈阳新世界花园用地、北靠南二环路，为进入沈阳市门户之标志性建筑。总建筑面积 103 万 m^2 ，是集商业、办公、博览馆、酒店、餐饮、娱乐等为一体的现代化、国际化的超大型城市综合体，它将极大地带动沈阳及东北地区工业、商贸的发展，提高沈阳在国际贸易方面的综合地位。

作为本工程的总承包单位，中建三局项目管理团队积极践行中国建筑《中建信条》，发扬“敢为天下先 永远争第一”的争先精神，历六载春秋，锐意进取，力争把沈阳新世界中心项目打造成让政府放心、让业主满意、让社会称赞的精品工程。

作为东北地区地标性建筑，有着工程体量庞大、建筑功能多样化、结构设计复杂、专业分包及设计单位众多、工序交接繁杂、工期紧张、施工难度大等特点，如何科学、顺利地解决这些重难点问题，是保证项目在合约工期和重大节点目标内高效率、高标准完成的关键。各参建单位攻坚克难、各展其能。对现场施工的总结、对重难点问题的攻关以及对质量把控的经验等而形成的科技成果也呈“百花齐放”之态。

该汇编旨在对项目各参建单位的科技成果进行收集整理后便于交流，以便进一步提升项目的“科技引领”水平。鉴于时间有限，汇编中难免存在纰漏与不足，还请读者批评指正。

目 录

第 1 篇 综 合 篇

第 1 章 专业工程概述	3
1.1 总体概况	3
1.2 建筑设计概况	4
1.3 结构设计概况	5
1.4 机电安装工程概况	6
1.5 幕墙安装工程概况	8
第 2 章 工程重难点分析	9
2.1 专业单位众多,施工现场总承包管理难度大	9
2.2 施工总承包深化设计管理难度大	9
2.3 屋顶大鹏钢结构设计复杂,施工难点多	10
2.4 超大面积浮筑地台隔振系统超前设计,施工难度大	10
2.5 大跨度密筋混凝土劲性梁安装与浇筑施工难点多	10
2.6 超大超高倾斜格构柱施工难度大	11
2.7 多曲面铝镁锰合金屋面,新应用,难施工	11
2.8 大跨度、大截面后张法群体预应力梁施工困难	11
第 3 章 工程建造的光辉岁月	12

第 2 篇 成 果 篇

第 4 章 专利类	21
4.1 落地支架立柱固定结构	21
4.2 新型施工升降机轿厢门锁	24
4.3 一种斜柱倾斜角度精准调节机构	26
4.4 应用于加气混凝土砌块填充墙的装配式构造柱	30
4.5 一种材料动态卡及其多功能卡牌	33
4.6 一种风管角钢法兰铆接自扣式支撑装置	36
4.7 灯槽吊架装置	39
4.8 母线竖向安装固定成套组件	42
第 5 章 工法类	45
5.1 超大超高倾斜格构柱步进式安装工法	45
5.2 大翼缘劲性梁灌浆料与细石混凝土配合施工工法	58
5.3 “浮筑地台”建筑隔振系统施工工法	62

5.4	超大型机房落地综合支架设计及施工工法	72
5.5	超大型屋面绿化园林雨水系统设计及施工工法	85
5.6	地下室“卵石滤水层+疏水管道”防排水系统施工工法	98
5.7	风机盘管回风箱制作工艺	104
5.8	液压顶升物料平台施工工法	110
5.9	非典型吊篮悬挂系统创新固定施工工法	120
5.10	吊顶吊杆采用伸缩式“手臂”成孔施工工法	126
5.11	镂空托盘式电缆桥架安装施工工法	130
5.12	柔性矿物绝缘电缆敷设施工工法	140
第6章	论文类	150
6.1	高强大体积混凝土施工过程中温度场分析	150
6.2	大跨密筋混凝土钢骨梁安装与浇筑综合施工技术	159
6.3	浅谈钢结构低温焊接技术与措施	163
6.4	高层建筑给水系统超压现象的原因与预防措施探究	167
6.5	基坑回填土时降水井及外墙后浇带维护技术	170
6.6	沈阳新世界大鹏钢结构桁架双机抬吊施工技术	174
6.7	浅析装饰吊顶支撑体系	178
6.8	浅谈 PC 总承包项目建筑工程试验工作管理的几点建议	182
6.9	浅谈沈阳新世界中心智能疏散指示系统	185
6.10	谈超高层建筑电缆垂直敷设综合施工技术	190
第7章	五小成果类	194
7.1	预应力后浇带及张拉深化,大大节约工期	194
7.2	灌浆料与自密实混凝土配合施工	195
7.3	橡胶软连接限位拉杆	197
7.4	挡水墙内剪力墙生根用热镀锌水管支架预埋件制作	199
7.5	自制“起重桁架”吊装古建筑钢结构节约机械成本和措施费用	201

第3篇 效益篇

第8章	社会效益	205
8.1	技术创新	205
8.2	工程荣誉	205
8.3	社会活动	206
第9章	经济效益	208
9.1	施工总承包管理精细化,实现效益共赢	208
9.2	总承包深化设计管理优化,提高科技创效	208
第10章	环保效益	209
10.1	利用在线信息协作管理平台,实现无纸化办公	209
10.2	创新设计理念的地下室防排水系统	209
10.3	绿色施工管理要求高,力保美国 LEED 金奖认证	210

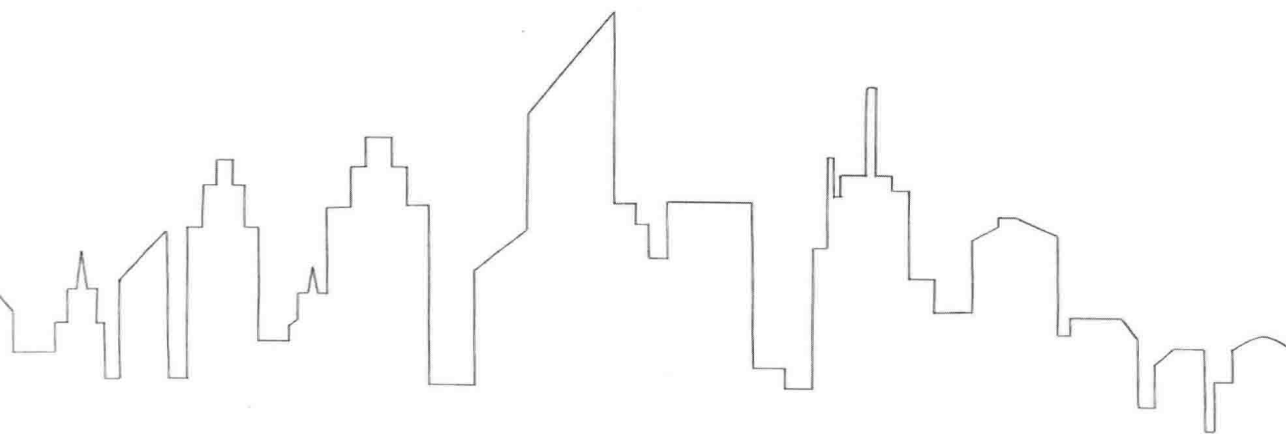
第 4 篇 人 才 篇

第 5 篇 管 理 篇

第 11 章 管理成果	223
11.1 推进项目标准化管理，提升总承包管理能力.....	223
11.2 精装阶段的公共资源管理.....	232
11.3 工程档案资料的信息化、标准化管理.....	239
11.4 施工总承包深化设计管理.....	243
11.5 施工总承包材料审批流程管理.....	250

第 1 篇

综 合 篇



第1章 专业工程概述

1.1 总体概况

沈阳新世界中心项目（图 1-1）（以下简称沈阳新世界）位于沈阳市和平区王家庄地区，地处沈阳商业金廊最南端，东临青年大街、南依沈阳母亲河——浑河、西接沈阳新世界花园用地、北靠南二环路，与沈阳标志性建筑盛京大剧院两者交相呼应，闪耀沈城，是集会展中心、商业、办公、服务式公寓、五星级酒店、餐饮、娱乐、艺术中心等为一体的现代化、国际化的亚洲最大城市综合体项目。

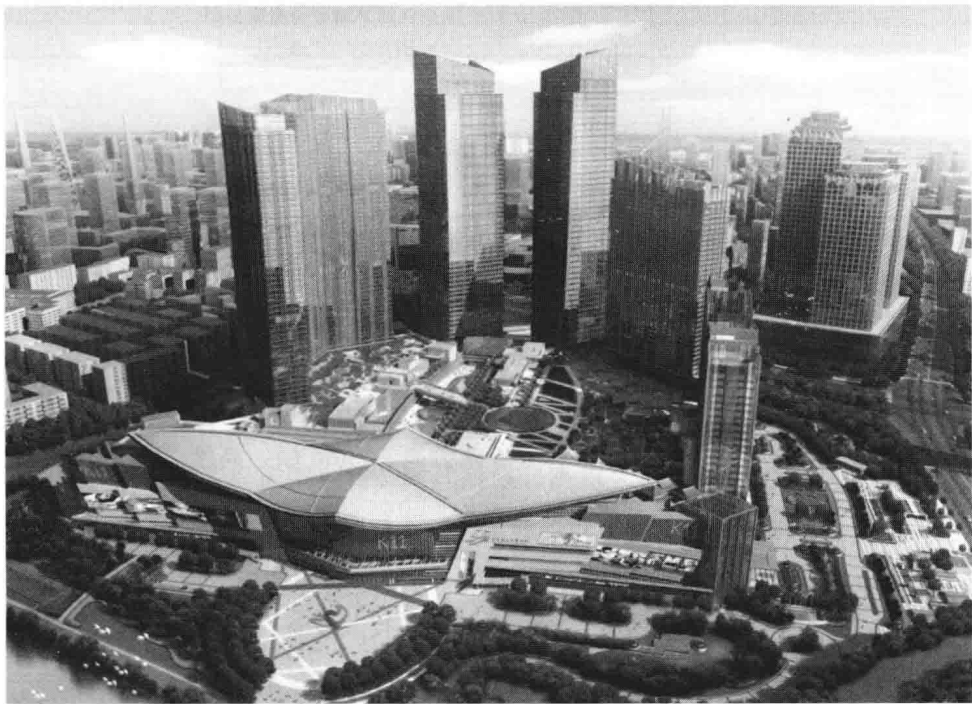


图 1-1 沈阳新世界俯视效果图

本项目由中建三局承建，是沈阳市重点工程，各参建单位具体见表 1-1。

沈阳新世界参建单位汇总表 表 1-1

建设单位	新世界（沈阳）房地产开发有限公司
施工总承包单位	中建三局集团有限公司
监理单位	沈阳市工程建设项目管理有限公司
设计单位	中国建筑东北设计研究院有限公司

续表

建筑设计顾问	刘伍建筑师事务所（香港）有限公司（DLN）
结构设计顾问	艾奕康咨询有限公司（AECOM）
机电设计顾问	栢诚（亚洲）有限公司
幕墙设计顾问	迈进外墙工程设计（香港）有限公司
主要参建单位	中建三局二公司工业设备安装公司 中建三局二公司安装公司 中建一局集团安装工程有限公司 中建五局工业设备安装有限公司 中铁建工集团 中建三局智能技术有限公司 中建三局装饰有限公司 中建三局东方装饰设计工程有限公司 北京江河幕墙股份有限公司

1.2 建筑设计概况

沈阳新世界总建筑面积 103 万 m²，建筑等级为一级，建筑耐火等级为一级，屋面防水等级为一级。地下二层部分停车场设人防，面积约 3.5 万 m²。

裙楼（地下 4 层、地上 6 层）主要为沈阳新世界博览馆、K11 文化艺术体验中心，并配有超级市场、美食街、停车场、室内溜冰场、落货区等餐饮娱乐设施。五座塔楼包括酒店三（五星级酒店，24 层，高度 108.6m）、酒店二（四星级酒店，24 层，高度 99.7m）、服务式公寓一（58 层，高度 227.85m）、服务式公寓二（55 层，高度 217.95m）、服务式公寓三（42 层，高度 163.8m）。

沈阳新世界博览馆，作为香港会议展览中心的姊妹场馆，以高端贸易展览为主，总展览面积为 24000m²，另有 4000m²可供会议、研讨会及宴会等使用。博览馆拥有宽敞气派的大堂及走廊，自设多元化餐饮服务，国际水平的科技及设备，以其大体魄、多功能、高品质多方面引领沈阳中央商务区之发展。

沈阳 K11 文化艺术体验中心，用 26 万 m² 打造全球最大文化艺术体验中心和全国最具影响力的艺术购物社区，充分融合艺术、人文、自然三大元素，坐拥亚洲最大面积的室内街区，最大面积的儿童乐园和全国最大的空中花园，将成为颠覆传统城市综合体的城市新地标，并引领购物中心业态的转型升级。

沈阳博览馆新世界酒店设有 400 间客房及约 3000m² 的会议及活动空间，并配备有餐饮、娱乐及休闲活动设施，包括咖啡厅、特色餐厅、中餐厅、大堂酒廊和天台酒吧，以及设施齐全的健身中心和室内游泳池。

1.3 结构设计概况

1 主体结构设计技术参数

主体结构设计技术参数表 表 1-2

结构设计使用年限	50 年	建筑结构安全等级	二级
结构体系	裙楼：现浇钢筋混凝土 框架结构	混凝土结构环境类别	地上：一类
	塔楼：钢筋混凝土框 筒结构		地下：二 a 类
构件重要系统	1.0	建筑抗震设防类别	乙类
抗震设防烈度	七度	设计基本地震加速度	0.10g
场地类别	Ⅱ类	耐火等级	一级
框架抗震等级	地下一层及以上 为一级	设计地震分组	第一组
	地下一层以下为三级	地基基础设计等级	甲级
混凝土抗渗等级	S6、S8	混凝土强度等级	C35-C60

2 钢结构工程概况

沈阳新世界钢结构工程分为大鹏屋盖管桁架结构、天桥型钢桁架结构、劲性结构、地库钢平台结构四大部分，用钢总量 2 万多吨，结构形式齐全多样，原材规格型号多，施工现场环境复杂。

(1) 大鹏屋顶钢结构

大鹏屋顶钢结构工程造型独特、时代感强，寓意大鹏展翅之意，空间异型、自由点多，对测量技术要求高，钢结构跨度大、净空高、构件重，高空作业量大，安全防护要求高。主要包括主桁架、次桁架、合成柱等，其材质为 Q345B。

主桁架为空间弯曲管桁架，其截面中心高度为 2m，最大跨度为 99m，最大悬挑长度为 14m，主要截面有 30 种规格，最大 D600×35，最小 D60×3.5；次桁架为平面管桁架，共有 188 榀，其截面高度约为 2m，长度为 18~20m 不等。主要截面形式最大为 D219×10，最小为 D60×3.5；水平支撑共 44 对，为圆管结构，其规格为 D180×8、D299×10；合成柱为等边三角圆管格构式结构，共四根，柱截面边长中心距离 3m，高 42m，倾角 9°。

(2) 天桥钢桁架

天桥钢桁架跨度大，重量大，高低不同，且位于建筑物楼内，转运及安装困难。主要构件截面形式主要为：H 型截面和箱型截面。

(3) 劲性混凝土结构

劲性混凝土结构遍布裙楼、酒店、公寓，劲性结构截面大小不一，板厚大，钢柱垂直度控制困难，主要截面形式为：H 型钢柱和十字型钢柱。

(4) 地库钢平台结构

地库环境复杂,道路曲折,空间狭小,作业面窄,钢平台共有 40 多个,构件形式主要有工字钢和 H 型钢梁,部分方管柱。构件长度一般 4~9m 不等,重量 200~1200kg 不等。

1.4 机电安装工程概况

1 空调系统

本工程空调系统总冷负荷约 11300kW,总热负荷约 16100kW。根据建筑概况水系统分为外区、内区,外区四管制系统,内区二管制系统,并在外区设散热器提供热维护;由地下二层中央制冷站提供冷冻水,地下一层热力站提供采暖水及热水;根据建筑功能区精装修区及后勤区,根据不同区域选择合理的空气处理方式:精装区中的高大空间区域,比如展厅、会议厅,空气处理方式为全空气系统,小空间区域,比如会议室、行政办公室,空气处理方式为半集中式空气处理,采用处理新风+排风+风机盘管系统;后勤包括厨房、设备功能间及卫生间等,在厨房内空气处理中,考虑平时通风机作业时油烟处理,设计采用厨房补风+厨房排油烟+厨房排风系统;设备功能间及卫生间采用风机盘管+排风系统,通过门百叶利用压差进行补风;车道、车库空气处理方式包括平时的补风、排风、废气浓度过高时高速排风,且在火灾情况下的排烟和消防模式下的补风。

2 中央冷站系统

本工程中央冷站额定制冷量 18000 冷吨,为亚洲单体制冷量最大的制冷机房,包括夏季制冷系统、过渡季节制冷系统及严冬制冷系统组成,分别供给地库、裙楼、博览馆及酒店区域。系统由 5 台 2400 冷吨高压离心制冷机组、8 台 750 低压变频离心制冷机组、13 台冷却塔、70 余台循环水泵、水处理设备、软化水系统等设备构成,涵盖了空调水系统、空调风系统、水处理系统、软化水系统、楼宇及智能群控系统、高低压配电系统、手自动转换、乙二醇风冷式散热系统等。

3 电气系统

本工程电气系统包括电力配电系统,照明系统(调光系统)、防雷接地系统、智能疏散指示系统、漏电火灾报警系统。

(1) 电力配电系统在地下一层设置开闭所,各开闭所两路 10kV 电源分别由邻近的 110kV 变电站的不同母线段引来。两路 10kV 电源同时工作,分列运行,互为备供。由 10kV 开闭所至各低压变配电所的 10kV 电缆在地下一层沿槽式电缆桥架敷设。

(2) 照明系统中加入智能调光系统,其中包括区域为 4 个 VIP 室、17 个会议室、1 个宴会厅、7 个公共区域走廊。另二层、四层超大型展厅采用金卤灯进行照明,满足照度要求及照差要求。

(3) 防雷接地系统采用强弱电分别与接地基础进行接地,屋面采用暗敷设扁钢进行避雷带敷设。

(4) 智能疏散指示系统采用 HYC-5000 系统,末端点位 2500 余个,满足整个博览馆疏散要求。

(5) 漏电火灾系统将整个博览馆负荷全部进行监控,确保整个电力安全。

4 给排水系统

本工程给排水系统包含生活冷水系统、热水系统、中水系统、清洁水系统、绿化水系统、污废水系统、压力排水系统、厨房废水系统、雨水系统、虹吸雨水系统、电伴热系统等，该工程系统庞大，其中给水系统是4根DN200的市政主管道进入2600m³的不锈钢水箱厚通过28台变频泵分别供应至各楼层用水点；各楼层排水及雨水主要是通过135根排水管道直接排入市政管网中；地下室排水主要通过486台集水井压力排水系统排入市政管道；本工程标志性大棚结构面采用的是电伴热融雪系统后再通过虹吸雨水系统直接排入市政管网中。给排水系统面积大、系统多、施工难度极大。

5 弱电系统

本工程弱电系统包括闭路电视监控系统、公共广播系统、背景音乐及火灾事故广播系统、卫星及有线电视系统、无线巡更系统、防盗报警系统、门禁管理系统、综合布线系统、远传计量抄表系统、线槽线管及相关配线供停车场系统、无线对讲系统。

(1) 视频监控系统：采用PELCO网络高清数字摄像机，实现最佳的图像质量传输和带宽利用效率。

(2) 门禁系统：采用TCP/IP通信协议的智能门禁管理系统，对重要机房（电梯机房，消防泵房，发电机房、制冷机房、高低压配电房、生活用水泵房、中水/污水处理机房）和贵宾室及重要场所出入口进行高度集成化管理。

(3) 保安报警系统：采用HONEYWELL的产品，可与报警点附近的摄像机进行联动，完成报警灯光警号联动，并对现场的图像进行录像。

(4) 综合布线系统：采用施耐德公司生产的高品质产品，在弱电间设置高密度，大容量的配线架，具有外形美观大方，分配合理，管理容易，安装方便及良好的操作性等特点。

(5) 无线对讲系统：采用数字式无线对讲系统，是一个独立的以放射式的双频双向自动重复方式通信系统，解决因使用通信范围或建筑结构等因素引起的通信信号无法覆盖，便于在何时何地精准使用于联络。

(6) 背景音乐及紧急广播系统：采用德国BOSCH的数字化广播系统。保安中心的网络控制器通过光纤和各楼层弱电井的功放进行连接，由网络控制器将音乐转换成数字信号传递。该系统特别适合于面积大，播放区域广的项目。

(7) 视听系统：根据工程日常工作需求进行准确功能定位，并结合国内外相关先进建设经验，保证系统在较长时间内处于先进性和适用性，同时在系统的施工安装方面也做到可扩展、可更换、便于升级维护的安装工程，使该视听系统项目达到设计合理、施工到位、操作简便、易于维护的理想统一。

(8) 卫星及有线电视系统：采用860MHz双向传输网络，容量大，可以实现视频点播功能。酒店三为五星级酒店，设有卫星电视，实现高质量、多频道、多功能的电视传播。

(9) 停车场管理系统：以射频感应卡为载体，通过感应卡记录车辆进出信息，通过管理软件完成收费策略实现，收费账务管理，车道设备控制等功能，实现车辆出入和场内车辆的动态和静态的综合管理。

(10) 远传抄表系统：采用通信和计算机网络技术，将安装在强电房、高/低压开关房

内的电表所记录的止码数据通过线路传输到管理部门，代替人工抄表及后续相关工作的自动化系统，不仅节约了大量人力资源，而且准确、及时、便捷。

(11) 无线巡更系统：巡逻人员手持巡检器，沿着规定的路线巡查。同时在规定的时间内到达巡检地点，用巡检器读取巡检点，巡检器会自动记录到达该地点的时间和巡检人员，然后通过数据通信线将巡检器连接计算机，把数据上传到管理软件的数据库中。管理软件对巡检数据进行自动分析并智能处理，由此实现对巡检工作的科学管理。

1.5 幕墙安装工程概况

本工程幕墙主要有以下系统：裙楼框式幕墙系统、石材及其主体竖向钢桁架、钢结构明框及隐框玻璃幕墙系统、钢结构玻璃雨棚幕墙系统、玻璃天幕系统、铝板系统、铝格栅系统、外墙金属通风百叶系统、开启窗及门系统、大鹏铝镁锰合金金属屋面系统。具体系统介绍如下：

(1) 玻璃幕墙系统玻璃主要采用钢化中空玻璃，立柱和横梁均为 80 系列，铝合金扣盖规格为 80、125、150 三种。室内铝合金型材为粉末喷涂，室外铝合金型材为氟碳喷涂；

(2) 石材幕墙系统采用 30mm 厚石材（背衬加强背网），立柱为 $\square 160 \times 80 \times 4$ 镀锌钢管，横梁为 L50 $\times$ 4 和 L63 $\times$ 5 镀锌角钢；

(3) 铝板幕墙系统采用 3mm 厚铝单板，室内铝板为粉末喷涂，室外铝板为氟碳喷涂，铝板龙骨采用镀锌防锈处理；

(4) 铝合金格栅及百叶系统铝合金格栅采用 60 $\times$ 50 铝方管，内侧采用铝合金防风防水百叶及防虫网；

(5) 框架式玻璃雨棚系统铝板采用 3mm 厚铝单板，铝板龙骨采用镀锌防锈处理。玻璃采用 8+1.52PVB+8 钢化胶玻璃和 8+1.52PVB+8 钢化夹胶彩釉玻璃，铝合金龙骨采用 80 系列，内套钢套芯，表面处理为氟碳喷涂；

(6) 玻璃天幕及玻璃屋面系统铝板采用 3mm 厚铝单板，铝板龙骨采用镀锌防锈处理，玻璃采用 10+12A+10+1.52PVB+8 钢化中空夹胶玻璃，铝合金龙骨采用 80 系列，内套钢套芯，表面处理为氟碳喷涂；

(7) 铝镁锰合金大鹏屋面系统采用新型的 3004 铝镁锰合金（AlMg1Mn1）屋面板材料。施工采用了较为先进的 65/400 直立锁边系统，此系统因肋高有 65mm，在面板上完全看不到一个钉子，全包围锁边方式，在排水防水方面效果优良。