

# 以精益促发展，向管理要效益

## 总承包模式下机电设备招标采购管理

——中国建筑第八工程局有限公司上海市四川北路 108 项目

周德忠 韩明 蔡秀琴

**【摘要】**本文以上海市四川北路 4 街坊 108 号地块综合开发项目为对象。在总承包管理实践的基础上对该项目的机电设备招标采购管理模式进行探讨，探索高效益的管理经验、思路、方法。

**【关键词】** 高端房建；机电安装；总承包管理；采购管理；效益。

### 一、成果背景

#### （一）社会背景

为响应建设部颁布的《关于进一步推进工程总承包发展的若干意见（征求意见稿）》及《关于进一步推进工程总承包发展的若干意见》指示精神，2016 年局正式推行“工程总承包管理三年规划”，并出台《实施指南》及《活动方案》，随即公司全面部署并开展了工程总承包管理各项推进活动。

与此同时，伴随着国家经济的不断发展，工程建设投资规模不断的扩大，对于建设工程项目的功能要求和技术含量要求也越来越高。近年来机电设备的采购费用占机电工程总投资的比重不断增加，机电材料设备合同额占比可达 60%~75%。机电各专业系统设备种类复杂，涉及采购供应单位众多，机电设备的招标采购，排产供货，安装调试运行对整个项目总承包管理有着重要影响；采购利润也成为了安装项目利润的重要来源，对项目是否盈利、盈利多少都起到至关重要的作用。如何科学化管理，如何向管理要效益，提升工程总承包核心竞争力成为急需解决的问题。

#### （二）工程简介

本工程位于上海市虹口区四川北路 108 号地块。基地东至乍浦路美食街、西至四川北路、南至天潼路、北至武昌路，位于苏州河与黄浦江交汇之处，处于虹口的门户位置。项目与陆家嘴金融城隔江对望，南邻外滩万国建筑群，东倚北外滩 CBD，并可同时俯瞰上海大厦、邮政博物馆、新亚大酒店等百年历史建筑，步行 5 分钟即可抵达外滩，具有独特的地理位置优势。项目总建筑面积为 248515 m<sup>2</sup>，由两座 29 层高国际甲级办公楼，四层商业裙楼组成，地上 29 层，地下 4 层，建筑高度为 147 米。功能定位于城市新锐综合体，拥有超甲级写字楼、高端商业广场“双旗舰”，颠覆传统商务模式、时尚消费、家庭生活，重塑上海高端生活平台。通过对品牌资源的优势整合、消费模式的升级重组，连接时尚、商务、家庭三大圈层，以强大的复合效应，推动上海消费、生活的全面提升。



图 1 工程全景图

## 二、选题理由

理由一：政府大力推进重点区域高品质规划建设

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《上海市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》为指导，推进重点地区功能建设，聚焦国际大都市核心功能，大力提升主城

区创新经济发展能级，促进现代服务业集群式发展，增强高端要素集聚和辐射能力。更多高投资、高功能要求、高技术含量的工程已成为城市建设发展的重中之重。

理由二：企业业务发展战略

“十三五”期间，总承包公司业务重点定位于“两个市场、三大板块”。其中“高端房建”及“机电安装”板块属于“三大板块”中的两大项。业务聚焦高端市场，全力承接实力雄厚、信誉良好的业主投资的超高层、地标性建筑和大型公建项目，提升品牌影响力。在此战略发展情况下，如何进一步提升机电采购的效益变得越来越重要。

理由三：地标性建筑，影响力大，关注度高

本工程作为上海市虹口区旧城区改造重点项目，受到市、区人民政府及媒体高度关注，作为苏州河畔上海天际线中的地标性建筑，以其外立面独特的“窗格”形状，被誉为“世界之窗”。

### 三、管理的重点、难点

(一) 工程体量大、涉及专业多、管理程序复杂，对设计管理、采购管理及总承包管理提出了更高的管理要求。

(二) 业主限定设备采购品牌，且部分机电设备材料存在价格浮动大的问题，较难以最经济的价格采购到产品。

(三) 机电设备种类多，专业性强，设备数量多，市区工地场地小，从选型、招标、排产、运输、进场均存在难度。

(四) 业主对工程各重大节点时间抓控紧、工期短，对各项工作的进度管理要求更高。

(五) 工程以上海市“白玉兰”奖、中国安装工程优质奖“中国安装之星”为目标，对工程质量及设备品质有更高要求。

### 四、实施时间

通过对项目总承包管理课题进行前期策划，明确活动进度计划。

1. 项目选题阶段（2016年3月）
2. 策划阶段（2016年4月~2017年5月）
3. 实施阶段（2016年6月~2017年7月）
4. 总结阶段（2017年8月~2017年9月）

阶段		课题成果形成时间：2016年3月至2016年9月（阶段性）										
		2016年						2017年				
		3月	4月	5月	6月	……	12月	1月	……	6月	7月	8月
选题	选定课题	■										
	选择理由	■										
	确定目标	■										
策划	管理策划	■										
项目实践	实施	■										
	效果	■										
总结体会	总结	■										
	体会	■										

制表人：韩明

制表时间：2016年3月

图2 课题研究计划

### 五、管理的策划及创新

管理策划：根据机电设备采购管理中涉及难点组织进行一级策划和二级策划，规避项目采购风险。

主要策划思路：建立品牌资源库，对资源库数据进行分析，利用数据更高效、更经济地全面掌控及



管理机电设备从设计、招标至最终设备进场的一系列流程。

通过本项目总承包管理的实践，共形成以下 8 个创新点：

1. 建立品牌资源库，以数据为依据，对设备设计及招标采购进行全过程管理；
2. 根据招标文件品牌要求，结合已经建立的品牌库资源、顾问或技术文件对设备材料性能、参数及市场价格走势等进行综合策划；
3. 根据材料设备的采购特点及招标程序完成时间，将分供采购分为集中采购类、总包采购类，专业分包采购、其他采购进行分类全方位控制管理；
4. 综合考虑工程总进度计划、不同设备的生产周期、机电单位的招标采购流程周期等因素，编制相应的机电设备采购计划；
5. 建立基于 BIM 新技术及厂家实地考察的模式对设备规格尺寸进行深化设计及选型；
6. 招标过程科学管控；
7. 重点机电设备生产过程监造；
8. 建立以现场设备就位条件为前提，设备运输方案为主体的设备进场及现场转运模式。

## 六、管理措施

### （一）建立品牌资源库

建立一个覆盖全业务的外部资源库，范围包含设计单位、材料供应商、设备制造商、分包商、咨询公司、等企业或组织，在资源上实现互补和共享，实现强强合作，打造总承包管理优势品牌，进一步增强企业竞争力，形成市场竞争优势，并实现各合作单位共赢的合作模式。



图 3 品牌资源库（部分品牌表）

举例说明：

### 精心策划业态变更，依托设备数据库快速选型，为业主履约为公司创效

1、2016 年 4.25 业主发文：因 B2-4F 增加餐饮及防火分区变化，机电系统设计调整，对已安装完成的管线进行拆除，对增加管线进行优化设计，已达到不浪费的目的。由于系统的调整，设备参数定会改变，虽然业主未提及设备停止采购事宜，项目部考虑到此事涉及金额巨大，仍不能按照原图纸参数进行设备招采；但设备推迟进场很大程度会影响项目的精装修移交及后续验收工作。想要“鱼和熊掌”兼得，就要依托品牌资源库的建立。

按照合同内进度节点要求，项目部于 2015 年 12 月份已完成了机电 B2-4F 的机电管线安装，相应设备也应在 2015 年春节前完成采购及供货，但如按照原图纸参数采购将导致全部报废，仅该部分为业主节省成本约：**589 万元**。省下的这笔费用也是我们后续能够顺利索赔的基础。

序号	名称	裙房地下室供货总价
1	英飞消防风机	43.33（万）
2	空调箱	344.25（万）
3	普通风机	202.24（万）

图 4 裙房地下室风机空调设备供货总价

2、2016年5月18日项目部根据设计院修改通知单及结合业主现场的修改意见完成图纸深化工作，并上报业主审核确认。

3、2016年5月27日业主对我司上报的深化图纸进行了确认，同意现场按照此版图施工。那么我们设备就需要按照相应参数进行重新选型，并加快排产满足精装修区域的移交时间要求及验收节点要求。

4、依托经理部及公司根据以往完工类似项目建立的**设备参数数据库**，项目部仅用**5天时间**就快速的完成了设备选型并通过审批，于2016年6月2日在公司组织了设备的招标。

5、常规情况，风机及空调箱的生产周期为60天~90天不等（9月份移交精装修工作面；10月份消防验收；11月29日为合同竣工日期），那么同样情况，因为有了**供应商资源库**的建立，通过数据对比就可以了解到哪家供货商或厂家能够最短时间供货，配合项目攻坚克难，最终我们选择出符合条件的供货商及厂家，于2016年7月6日陆续供货，为安装、调试、验收争取了时间，顺利移交并圆满完成竣工验收。

6、该区域设备重新选型，与业主申请重新批价，为公司创效金额：**117万**。

该部分餐饮业态调整引起的变更工作量，在不顺延竣工日期的前提下，既降低了业主的损失，又提高了合同转化率，而且进一步提升了业主对我司的满意度。

综上所述，机电设备选型数据库的建立不仅是总承包模式下机电物资招采的基石，更是助推项目创效，强化履约的一把利剑。

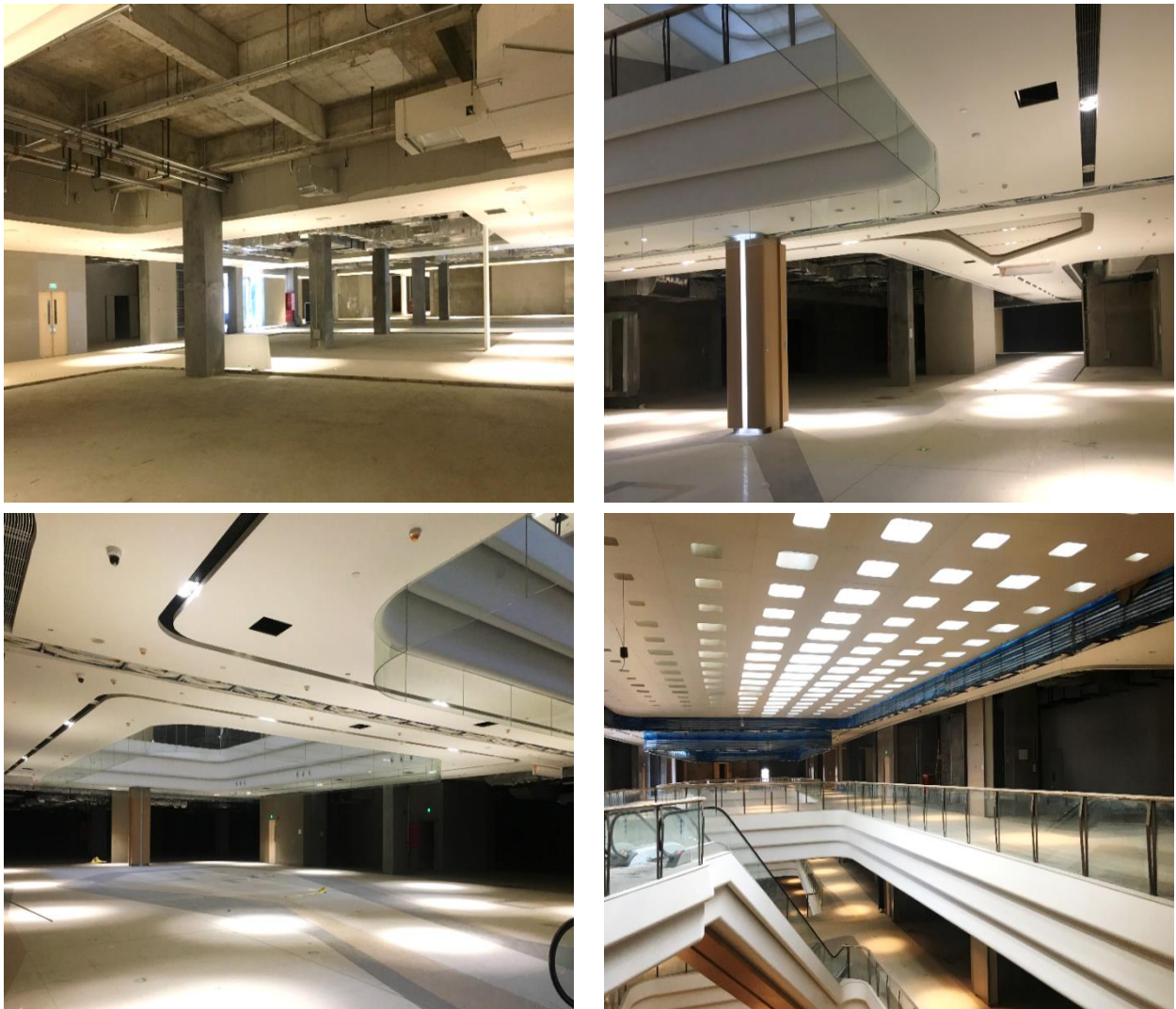


图5 裙房业态调整后效果图





图 6 建设单位为项目团队颁发锦旗

## （二）招标采购策划

招标阶段需根据招标文件品牌要求，结合已经建立的品牌库资源、顾问或技术文件对设备材料性能、参数及市场价格走势等进行综合策划。

举例说明：

### **准确把控市场走向，及时锁定原材价格，有效降低母线槽采购成本**

因为母线槽铜含量占比较高，那么能否抓住市场先机，及时签订合同、支付预付款并果断锁定相对低谷时的原材价格，就决定着该类型材料的盈亏值多少。

- 1、需用量 LR-4000/4P 为 389 米、XL-1600/5P 为 56 米，总价约 302 万元（包括配件）；
- 2、招标时间 2016 年 1 月；
- 3、合同签订时间 2016 年 1 月，合同签订日期铜价：43440 元/吨，（双方约定结算价格调整方法为：铜价涨跌 1000 元/吨，母线槽单价每米增减 1.5%，配件的价格不变）。
- 4、预付款支付时间 2016 年 2 月；
- 5、物资生产及供货周期需 45 天；
- 6、项目母线安装时间 2016 年 6 月；根据长江有色金属网的原材料价格走势进行评估的时间约为 5 个月，项目实际锁铜价格为 33575 元/吨（与合同价差 9865 元/吨）。
- 7、按照合同价计算应为 302 万元，按照下浮价结算应为 268 万元，由于项目部对市场原材价格走向进行了有效的把控，大幅降低了采购成本（**降幅 14.5%，降低额约为 34 万元**）。

## （三）机电设备识别

根据材料设备的采购特点及招标程序完成时间，将分供采购分为**集中采购类、总包采购类，专业分包采购、其他采购**进行分类管理，并根据合同界面编制采购总目录。**集中采购指：**对于 EPC 项目，

业主对一些大型设备、造价较高的设备、或技术含量较高的设备进行指定供货商，业主自行谈定购买意向，甚至合同起草均由业主完成，我司只负责合同盖章、备案、监督货期及后续安装调试工作。**专业分包采购**：业主指定分包采购的一些除集中采购和总包采购外的物资。**其他采购**：市政及配套单位采购的物资。

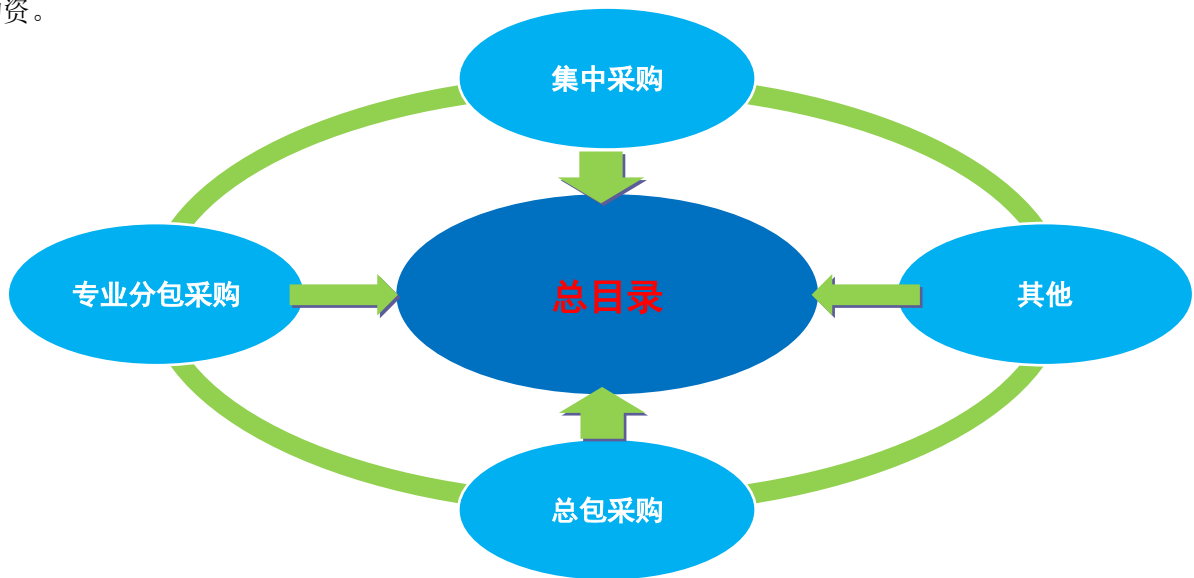


图 7 采购分类管理

1、编制设备总目录

组织所有机电单位根据设计图纸编制设备目录，汇总所有机电单位的设备目录包括给排水设备、电气设备、暖通设备、弱电设备、电梯、市政自来水公司设备、市政电力设备等，结合招标文件要求形成工程机电设备总目录，目录需明确设备参数、设备数量、设备品牌（如已明确）、安装部位、安装形式、责任单位、责任人。

上海四川北路108项目机电工程2016年各专业主要材料设备采购清单						
序号	专业	设备名称	招采方式	设备供应厂商名称	供应厂商联系方式	备注
1	给排水	水泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱张勇13911905185	
2		污水泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱张勇13911905185	
3		钢质阀门	集中采购	上海阀门二厂有限公司	王天宝13505150055	
4		铜质阀门	集中采购	浙江利水铜业有限公司	柳苏贵13001220699	
5		太阳能	总包采购	上海宜佳太阳能科技有限公司/上海轩圣楼宇工程有限公司	赵佳13061651888/鲁挺13961915496	
6		雨水回收	总包采购	苏州础润生态科技有限公司	刘锋13962528545	
7		隔油池	总包采购	/		
8		虹吸雨水	总包采购	上海添淇工程技术有限公司	陈广裕18017350666	
9		水箱	总包采购	上海聚进供水设备有限公司	方婷婷13032125772	
10		橡塑保温材料	总包采购	/		
11		铸铁管	总包采购	杭州振桂物资有限公司	覃道18758054601	
12		PVC、PPR	总包采购	上海川惠建筑材料有限公司	王小兵13818049187	
13		热镀锌钢管	总包采购	上海明好建材有限公司	金东亮13801831018	
14	人防设备	防爆地漏、风机、信号灯等	总包采购	上海鹏程通风设备有限公司	金惠秀13701860690	
15	电气	配电箱	总包采购	江苏弘历电气有限公司/盛隆电气集团有限公司	何建平13818247786/周俊15801777362	
16		母线	总包采购	/		
17		电缆	总包采购	/		
18		电线	总包采购	飞洲集团有限公司	13666893909	
19		灯具	总包采购	宁波升谱光电半导体有限公司	项俊18930650981	
20		桥架	总包采购	泰州市华夏工程电器有限公司	李祥18651168888	

图 8 采购分类管理清单

上海四川北路108项目机电工程2016年各专业主要材料设备采购清单

序号	专业	设备名称	招采方式	设备供应厂商名称	供应厂商联系方式	备注
21	消防	消防泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱张勇13911905185	
22		钢质阀门	集中采购	上海阀门二厂有限公司	王天宝13505150055	
23		铜质阀门	集中采购	浙江利水铜业有限公司	柳苏贵13001220699	
24		消防火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18616824119	
25		气体灭火设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18616824119	
26		电源监控设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18616824119	
27		主机	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18616824119	
28		消防控制电缆	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
29		感温电缆	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
30		消防箱	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
31		消防水炮设备	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
32		防火门监控设备	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
33		气体灭火钢瓶	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
34		热镀锌管道	专业分包采购	江苏百安机电设备安装有限公司	吴明明13951161484	
35		制冷机组	集中采购	约克(中国)商贸有限公司	李朋13901307713	
36		锅炉	集中采购	湖南宏大锅炉设备有限公司	张平13002198163	
37		冷却塔	集中采购	大连斯频德环境设备有限公司	高星18621504452	
38		水泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱张勇13911905185	
39	风机	集中采购	浙江金盾风机股份有限公司	管雪林18658557814		
40	空调末端设备	集中采购	约克(中国)商贸有限公司	李朋13901307713		
41	暖通	VRV多联机	集中采购	珠海格力电器股份有限公司	/	
42		钢质阀门	集中采购	上海阀门二厂有限公司	王天宝13505150055	
43		铜质阀门	集中采购	浙江利水铜业有限公司	柳苏贵13001220699	
44		分集水器	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
45		风阀	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
46		风口	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
47		电动阀、平衡阀	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
48		水处理器	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
49		油烟净化器	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
50		板换	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
51		保温材料	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
52		镀锌铁皮	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
53		空调管道	专业分包采购	上海天德建设(集团)有限公司	龚伟13907131021	
54		前段摄像机	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044	
55		交换机	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044	

图9 采购分类管理清单

上海四川北路108项目机电工程2016年各专业主要材料设备采购清单

序号	专业	设备名称	招采方式	设备供应厂商名称	供应厂商联系方式	备注	
56	弱电智能化	视频存储服务器	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
57		温度、二氧化碳、温湿度、压力等传感器及流量计、风阀执行器设备	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
58		DDC模块箱	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
59		DDC成套设备	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
60		照明模块	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
61		红外双鉴探测器	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
62		防区模块	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
63		报警主机	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
64		门禁控制器	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
65		读卡器及按钮	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
66		磁力锁	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
67		前端吸顶喇叭	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
68		功放设备	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
69		车位探测器及指示灯	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
70		节点控制器	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
71		室内机室外导向屏	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
72		云POS交换机	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
73		道闸	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
74		车牌识别摄像机	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
75		电池组及主机	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
76		LED大屏	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
77		机柜	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
78		各系统服务器	专业分包采购	南京熊猫信息产业有限公司	吴嘉伟13905184044		
79		夜景照明	灯具	专业分包采购	深圳大观照明有限公司	魏晓林1575995558	
80			开关电源	专业分包采购	深圳大观照明有限公司	魏晓林1575995558	
81		LED大屏	集中采购	/	/		
82		电梯	垂直电梯	集中采购	上海三菱电梯有限公司	陈跃13916848995	
83			扶梯	集中采购	上海三菱电梯有限公司	陈跃13916848995	
84	电力配套工程	变压器、配电柜等		北京松岛菱电	侯志勇15201922486		

图10 采购分类管理清单



## 2、校核设备设计参数

要求所有机电单位在编制设备目录的同时,根据设备匹配的各专业系统对相应设备设计参数进行校核,如水泵的扬程、风机的风量、冷冻主机的制冷量、锅炉的供热量、柴油发电机的供电负荷等,在设备招标采购前排除因设备设计缺陷造成的不良影响,确保机电设备顺利的采购、安装、运行。

### (四) 采购计划管理

机电设备总目录编制完成后,综合考虑工程总进度计划、不同设备的生产周期、机电单位的招标采购流程周期等因素,编制相应的机电设备采购计划。

#### 1、总进度计划确认

因机电设备一般有生产周期长、不宜现场长时间临时堆放、造价高等特点,所以机电设备应在合理的工程进度时进场,第一时间就位安装。这就对总进度计划的合理性、可行性提出了很高的要求,因此在确定设备进场计划前,应重点确认总进度计划的准确性、指导性。总进度计划应组织所有参建单位综合考虑各种因素共同研讨、编制,总进度计划调整时机电设备进场时间应及时调整。

专业	施工内容	专业	施工内容	专业	施工内容	涉及部位	工期/天	开始时间	完成时间	施工前置条件	备注	
消防	消防泵房管道及各类阀门安装、水泵安装	生活水泵房(包含水箱安装;水泵及压力罐运输、安装;管道及配件、各种阀门安装;消毒器安装)	水平风管安装(包含平时送排风、防排烟、正压送风等)	地下二层	51	2016/2/20	2016/4/11					
				一层(含管井)	45	2016/3/14	2016/4/28					
				二层	22	2016/4/1	2016/4/23	模板拆除并清理完成,地面无积水,照明充足;				
	水平管道及各类阀门安装(包含喷淋、消火栓、大空间水池等系统)	给排水立管(雨水、污水、给水)	竖井内风管安装(包含平时送排风、防排烟、正压送风等)	二	15	2016/4/20	2016/5/5					
				四	19	2016/4/18	2016/5/7					
				四	22	2016/5/8	2016/5/30					
	七氟丙烷气体灭火系统安装	给排水水平管(雨水、重力污水、给水、压力排水、人防给排水系统)	竖井内风管安装(包含平时送排风、防排烟、正压送风等)	地下部分	30	2016/3/20	2016/3/20				模板拆除并清理完成,设备运输通洞预留洞口完成	尽快提供配合二次结构预留洞
				地上部分	30	2016/4/20	2016/5/20				模板拆除并清理完成,设备运输通洞预留洞口完成	尽快提供配合二次结构预留洞
				地下二层	34	2016/4/26	2016/5/30					
	消火栓箱安装	卫生间给排水	竖井内风管安装(包含平时送排风、防排烟、正压送风等)	地下二层(含管井)	50	2016/3/12	2016/5/1				墙体砌筑及抹灰完成,设备基础完成,设备就位	尽快提供设备基础图
				一层	9	2016/4/23	2016/5/2					
				二	10	2016/5/3	2016/5/13					
	消防水专业设备器材安装(包括水泵、消火栓水枪栓头、灭火器、室外消火栓及水泵接合器安装)	机房给排水(排水管、地漏;化粪池、给水管、龙头等)	风管保温	二	12	2016/5/14	2016/5/26					
				四	10	2016/5/22	2016/6/1					
				地下二层	22	2016/4/1	2016/4/23					
明配管施工(火灾报警、联动系统)	排污水安装	风管保温	地下二层(含管井)	20	2016/4/24	2016/5/14						
			一层	21	2016/5/15	2016/6/5						
			二	15	2016/5/26	2016/6/10	综合管道完成,装修封板之前完成					
竖向桥架安装	隔油池安装	风管保温	三	23	2016/6/2	2016/6/25						
			四	15	2016/6/23	2016/7/8						
			地下二层(含配电室)	22	2016/4/19	2016/5/11						
水平桥架安装	压力排水管道试压	风管保温	一层	26	2016/5/20	2016/6/15						
			二	36	2016/5/25	2016/6/30						
			三	23	2016/6/22	2016/7/15						
水平桥架安装	生活给水管道试压	风管保温	四	31	2016/6/29	2016/7/30						
			二	27	2016/5/24	2016/6/20						
			地下二层	16	2016/3/25	2016/4/10						
			雨水污水等重力管道试压	地下二层(含管井)	30	2016/4/26	2016/5/26					

图 11 总控进度计划

序号	专业	设备名称	招采方式	设备供应厂商名称	供应商联系方式	招标启动时间	采购合同签订		下单排产时间		生产周期/天	进场时间		备注
							计划时间	实际时间	计划时间	实际时间		计划时间	实际时间	
1		水泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱咏勇13911905185	2016/4/10	2016/2/28	2016/4/10	40	2016/5/10				
2		污水泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱咏勇13911905185	2016/4/10	2016/2/28	2016/4/10	41	2016/5/20				
3		铜质阀门	集中采购	上海阀门二厂有限公司	王杰13505150055	2016/4/1	2016/2/28	2016/5/15	32	2016/4/15				
4		铜质阀门	集中采购	浙江利水铜业有限公司	柳贵13001220999	2016/4/1	2016/2/28	2016/5/15	32	2016/4/15				
5		太阳能	总包采购	上海宜佳太阳能科技有限公司/上海轩宝楼宇工程设备有限公司	赵佳13061651888/曹强13961315496	2016/4/1	2016/3/20	2016/4/1	61	2016/5/31				
6	给排水	雨水回收	总包采购	苏州福润生态科技有限公司	孙林13962528545	2016/4/1	2016/3/20	2016/4/1	40	2016/5/10				
化粪池		总包采购	/	/	/	2016/1/10	2016/3/20	2016/4/10	41	2016/5/20				
虹吸雨水		总包采购	上海清源工程技术有限公司	陈广福18017350666	2016/11/20	2016/1/20	2016/1/20	30	2016/3/20					
7		水箱	总包采购	上海斯进供水设备有限公司	万程13032125772	2016/12/25	2016/3/20	2016/4/1	40	2016/5/10				
8		橡塑保温材料	总包采购	/	/	2017/1/10	2016/3/20	2016/3/25	27	2016/4/20				
9		镀锌板	总包采购	杭州振桂物资有限公司	曹18758054601	2016/11/1	2016/1/10	2016/3/15	15	2016/3/1				
10		PVC、PPR	总包采购	上海川惠建材材料有限公司	王少13813049187	2016/11/1	2016/1/10	2016/2/16	15	2016/3/1				
11	人防设备	防爆地漏	总包采购	上海明好建材有限公司	金杰13801831018	2016/11/1	2016/1/10	2016/1/10	47	2016/2/16				
12		防噪风帽	总包采购	上海明好建材有限公司	金杰13801831018	2016/11/1	2016/1/10	2016/1/10	47	2016/2/16				
13		配电箱	总包采购	江苏弘历电气有限公司/盛隆电气集团有限公司	董惠1358247786/周俊1380177362	2016/11/15	2016/2/28	2016/3/15	37	2016/4/20				
14	电气	母线	总包采购	/	/	2016/1/10	2016/2/28	2016/3/1	41	2016/4/10				
15		电缆	总包采购	/	/	2016/1/10	2016/2/28	2016/3/25	37	2016/4/30				
16		电线	总包采购	九州集团有限公司	13666893909	2015/12/25	2016/1/20	2016/3/10	32	2016/4/10				
17		灯具	总包采购	宁波升耀光电科技有限公司	黄18930509981	2016/1/1	2016/1/18	2016/4/1	20	2016/4/20				
18		桥架	总包采购	泰州市华隆工程电器有限公司	李18951168888	2015/11/1	2016/1/10	2016/1/10	20	2016/1/20				
19		消防泵	集中采购	北京中航巨力给水设备有限公司	朱咏勇13911905185	2015/12/10	2016/2/28	2016/3/10	37	2016/4/15				
20		铜质阀门	集中采购	上海阀门二厂有限公司	王杰13505150055	2016/1/1	2016/2/28	2016/3/15	32	2016/4/15				
21		铜质阀门	集中采购	浙江利水铜业有限公司	柳贵13001220999	2016/1/1	2016/2/28	2016/3/15	32	2016/4/15				
22	消防	消防火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	47	2016/7/10				
23		气体火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	52	2016/5/31				
24		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	31	2016/3/31				
25		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	30	2016/3/30				
26		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	47	2016/7/10				
27		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	47	2016/7/10				
28		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	47	2016/7/10				
29		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	47	2016/7/10				
30		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	47	2016/7/10				
31		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	46	2016/7/20				
32		火灾报警设备	集中采购	上海北大青鸟消防设备有限公司	李佩军18016824119	2016/2/15	2016/4/15	2016/4/15	30	2016/6/30				

图 12 物资管控计划

## 2、设备采购计划编制

根据各专业分供特点，机电设备进场时间确认后，可根据不同设备的生产周期、招标流程周期等因素，在机电设备总目录的基础上满足施工要求及时编制机电设备采购计划。机电设备采购计划应包含设备参数、设备数量、进场时间、责任单位、责任人。分包单位设备采购需遵守总承包管理方案及相应制度规定，同时竣工收尾及维保要求应明确。

## 3、参与业主招标

总承包管理模式很多机电设备为业主自行招标采购，如集中采购类、各专业分包采购、其他采购类等，总承包单位应参与业主相应招标工作，将总承包管理要求在招标文件中体现。

### (五) 设备选型优化设计

因机电设备的制造厂家较多、型号差别较大、采用的技术不尽相同、造价差别也大，故在设备招标采购前应对设备厂家进行考察，充分了解各制造厂家机电设备的性能。在对制造厂家进行充分考察后，筛选合格制造商，圈定招标对象，在此基础上进行相应设备选型工作。

设备选型在设备采购管理过程中是一项非常重要的内容，应综合考虑设备性能、设备造价、运营维护便捷等因素，摒弃一味的低价决定采购成败的理念，真正做到价格与性能质量的权重平衡，响应公司“有品质、有地位”的管理理念。

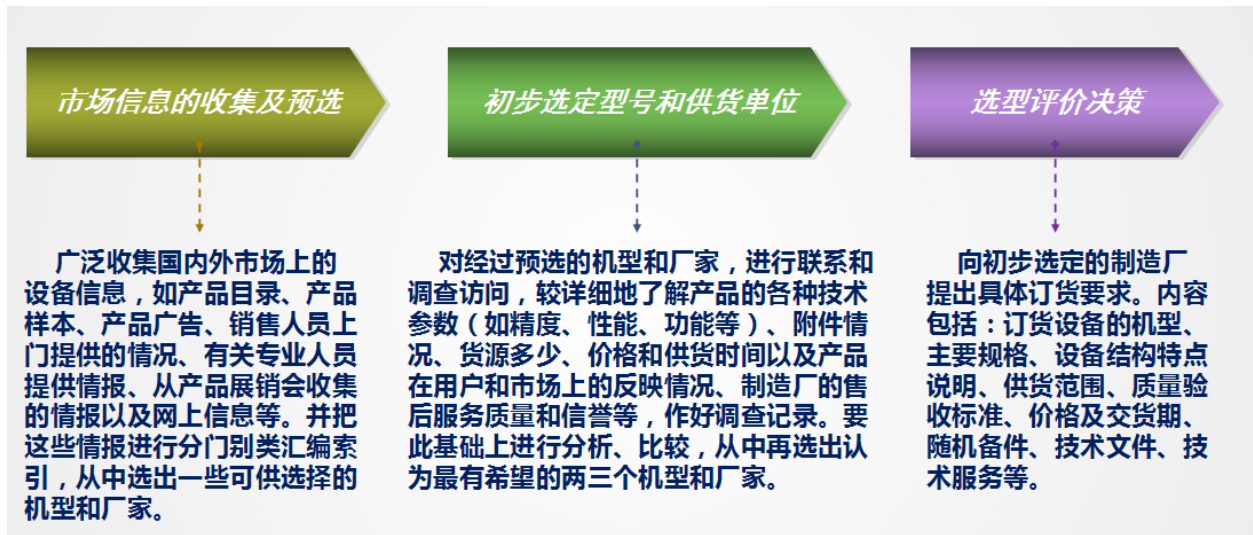


图 13 机电设备选型流程

## 1、选型计算

通过选型计算确定费用最经济、综合效率最高、可靠性最高的备选设备制造商、备选设备型号。对于甲供设备、专业分包机电设备，我们更应该进行相应的校核计算，以免因甲方、专业分包提供的不符合工程技术要求的设备导致后期调试、运行的连锁问题发生。

风管水力计算书													
SPF-T1-RF-01													
风管水力计算表													
序号	风量 (m³/h)	管宽 (mm)	管高 (mm)	管长 (m)	v (m/s)	R(Pa/m)	ΔP <sub>r</sub> (Pa)	ξ	备注 (局部阻力系数)	动压 (Pa)	ΔP <sub>f</sub> (Pa)	ΔP <sub>r</sub> +ΔP <sub>f</sub> (Pa)	风口局部阻力Pa
F-E	28000	900	630	6.35	13.717	2.292	15.014	0.8	1个90°弯头; 0.25; 1个天窗地方; 0.05; 1个阀门; 0.5	112.694	90.155	105.169	30
A-A	28000	1250	450	27.2	13.827	2.669	72.591	1.22	1个大小头; 0.18; 3个90°弯头; 0.25; 1个天窗地方; 0.25	114.504	139.695	212.206	
A-B	28000	950	700	8	19.841	5.782	46.255	0.75	1个90°弯头; 0.25; 1个阀门; 0.5	235.773	176.63	223.085	
B-C	28000	950	1000	8.6	13.889	2.44	20.981	0.75	1个90°弯头; 0.25; 1个分流三通; 0.5	115.529	86.647	107.620	
C-D	24500	950	1000	9.6	12.153	1.987	18.115	0.5	1个分流三通; 0.5	88.452	44.226	62.341	
D-E	21000	950	1000	9.6	10.417	1.404	13.48	0.5	1个分流三通; 0.5	64.985	32.492	45.972	
E-F	17500	950	1000	9.6	8.681	0.992	9.519	0.5	1个分流三通; 0.5	45.128	22.564	32.083	
F-G	14000	950	1000	9.6	6.944	0.649	6.232	0.5	1个分流三通; 0.5	28.882	14.441	20.673	
G-H	10500	950	1000	9.6	5.208	0.377	3.623	0.5	1个分流三通; 0.5	16.246	8.123	11.746	
H-I	7000	950	1000	9.6	3.472	0.177	1.7	0.5	1个分流三通; 0.5	7.221	3.61	5.31	
I-J	3500	950	1000	10.6	1.736	0.049	0.524	0.25	1个90°弯头; 0.25	1.805	0.451	0.975	30
小计	210000			118.55			208.034	6.77			619.234	827.268	
合计													887
阻力*1.2													996

图 14 设备选型计算书

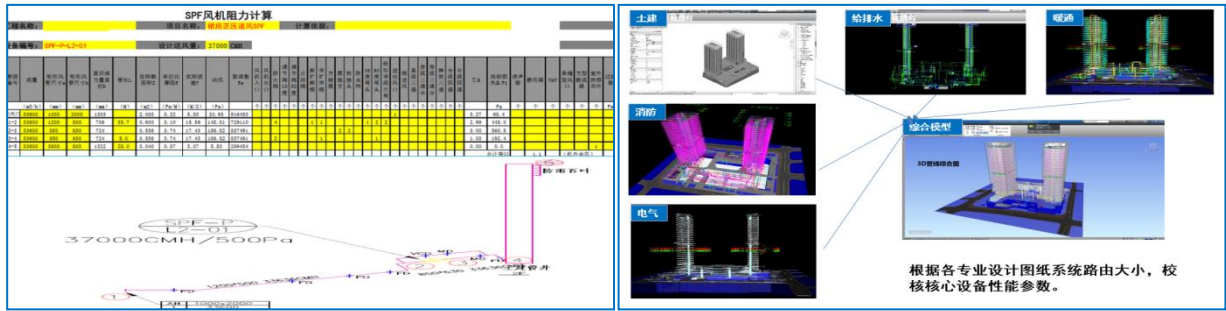


图 15 校核设备设计参数



图 16 设备校核内容

## 2、选型需注意事项

在进行设备选型的过程中还应充分考虑现场的条件、设计业主要求，诸如设备机房是否具备足够空间摆放，运输路线上是否具备相应设备运输条件，设计、业主对设备是否有减震、隔声等。通过运用 BIM 提前建模，可以校核设备房间尺寸、吊装洞口预留尺寸等是否满足要求，避免后期土建相关工作返工。

### (六) 招标过程管控

公司对物资采购这块有相对完整、严谨、公平、公正的一套管理办法，经理部、项目部严格执行公司管理规定，过程通过编制设备招标计划、配合公司采购部进行招标议价工作对工程设备招标进行管控，确保机电设备能按时招标、如期到货的前提下，为公司争取设备采购的利润最大化。

图 17 物资比价表、管控表

图 18 物资需求计划



总承包模式下，项目部应及时跟踪业主指定单位设备以及甲供设备的采购进度、设备排产进度，确保指定分包单位采购设备及甲供设备满足总进度计划需求。

由于机电设备种类繁多，各种技术参数、性能要求复杂，因此在制定招标计划时应做到考虑周全、科学制定，不仅要考虑到现场的施工进度、设备生产周期、招投标周期、合同谈判周期，还应考虑不同制造商的生产能力和现状以及各种不可预见的因素，否则很容易造成设备不能按时到货而影响工程进度的情况发生。

针对业主集中采购及专业分包采购的物资成本控制要点：

1. 业主集中采购的物资应及时向业主认质认价；
2. 对业主集中采购的物资且设备安装由指定分包实施的物资，需设备进场后及时办理四方验收单（监理、总包、专业分包及供方）进行责任主体转移。贵重设备收货时可在移交单上备注只确认数量，质量由使用方及供方承担；
3. 对业主集中采购的物资供货周期把控（如果由于我司的合同流程及下单时间或过程监造等问题引起供货不及时而影响工期节点带来的业主处罚也是成本流失）；
4. 对于专业分包采购的物资，应在与业主签订总包合同中明确指出若由于其供货不及时影响工期，我司可自行采购，相应费用由其承担。一可进行风险转移，二则可以争取该部分的效益增长点。

#### 设备采购成本控制：



图 19 设备采购成本控制

国际采购成本控制点：

1. 海外供应商资信调查，因环境制约可比性较低，容易被供应商操纵投标环境，存在串标、舞弊现象；
2. 收货时间及地点，根据不同的物资选择合理的运输方式和线路，合同内需明确供货周期包含运输及商检、报关时间，避免由于上述问题引起供货延迟。明确交货地点，离岸、抵岸或物资需用地；
3. 隐性成本，合同内需明确由于税率、报关佣金或供应商所在地市场变化引起的物资价格波动等如何计算增减合同价款；
4. 质量标准，因不同国家有不同的质量验收标准，因此合同内需明确物资的验收标准，包装说明，第三方验收单。

#### （七）设备监造

鉴于个别项目出现过机电设备不能按期到场或设备性能质量不能达到工程要求的情况，为避免出现类似的问题发生，有必要对部分重要机电设备进行过程监造。

过程监造的内容包括但不限于如下六点：

- ①审查制造单位的质量保证体系；

- ②监督制造单位的生产进度；
- ③审查制造单位原材料、外购件质量证明书和复验报告；
- ④审查制造单位作业人员资质证书，如电工、焊工、无损检测人员等；
- ⑤审查制造单位施工技术文件、质量验收报告等；
- ⑥监督制造单位按照招标要求进行设备制造（设备尺寸、设备材料材质、性能技术参数等）



烟囱监造



烟囱监造



大型冷水机组监造



阀门监造



阀门监造



阀门严密性测试



图 20 厂家设备监造



## （八）设备进场

前面在提到设备选型时需考虑现场的实际条件，在编制采购计划时也提到了机电设备进场后应第一时间就位安装，那么在机电设备进场前有必要进行现场条件的确认，现场条件具备后组织设备进场，进场后第一时间将设备运输至相应安装位置。

### 1、进场前条件确认

- ①设备基础是否浇筑，尺寸是否满足要求；
- ②机房是否具备设备进入条件；
- ③设备运输路线是否畅通；
- ④设备进场后是否影响其他工种施工；
- ⑤等电位预埋件是否有效可靠。
- ⑥运输设备是否已准备就绪等。



图 21 现场条件确认

### 2、设备运输

现场具备设备进场条件后，可第一时间组织设备进场，并按设备运输方案进行设备运输。运输过程中注意操作人员的安全保障和设备的成品保护。

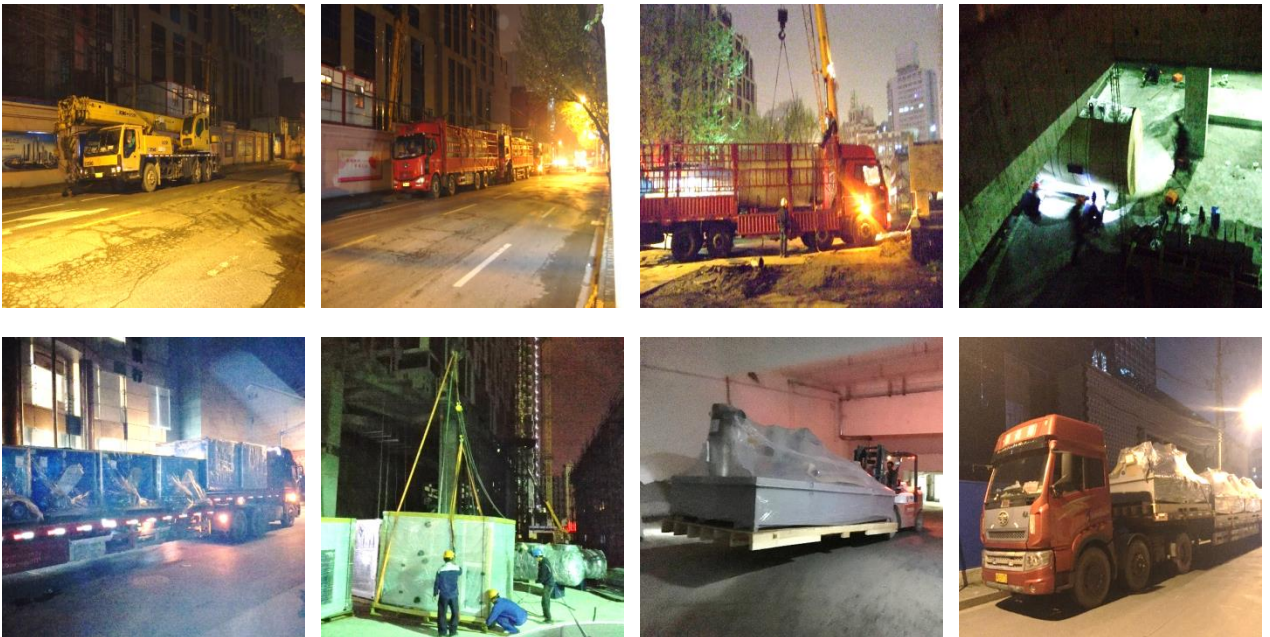


图 22 设备运输吊装



## 七、项目管理效果评价

通过总承包模式下机电设备招标采购管理，实现了“五出”成效：

### (1) 出人才

通过项目阶段性总承包管理实施，培养了6名深化设计管理人才，2名招采管理人才，3名总承包管理人才，3名商务管理人才。项目由几人的小团队发展到现在十几人的专业管理团队，夯实了人才基础。

### (2) 出经验

形成了一支具有深化设计管理、招标采购管理、计划管控管理、专业协调管理、资源整合能力的项目管理团队。

### (3) 出品牌

通过本项目管理的实施，获得了上海市及虹口区政府的高度认可，获得多个奖项，得到监理、业主及业界一致好评，又树立一处“八局施工”。

### (4) 出效益

本工程通过新技术推广应用，及双优化的应用实施，产生企业经济效益合计1416.7万元。

### (5) 出成果

1. 2016年上海市工程建设优秀QC成果一等奖；
2. 2017年上海市工程建设优秀QC成果一等奖；
3. 2016年度上海市优质安装工程“申安杯”；
4. 2016年度上海市建设工程“白玉兰”奖；
5. 2017-2018年度中国安装工程优质奖“中国安装之星”；
6. 2017年总承包公司第六届商务策划降本增效优秀案例；
7. 项目改进、创新技术6项。其中形成专利1项。

## 八、体会

工程总承包管理逐渐成为行业关注的焦点和发展趋势，设备招标采购制度是市场经济条件下对于工程建设规范化交易的结果，同时也是企业对于成本控制管理的具体实施手段和方法。在总承包管理模式下机电设备招标采购实践中加强对于业主集中采购、总包自有采购、业主指定分包以及市政配套相关专业设备招标采购的管理，明确技术层面上的参数和要求，在满足总包总进度计划的前提下，进一步考虑市场竞争机制，通过设备招标采购管理来最终购置既保证设备运行维护方便、质量性能优良又价格合理的机电设备，同时通过对所有单位设备的招标采购、排产供货、安装调试运行等环节的管控，达到最省最优最高效，确保项目履约的最终目标。