

# 多联机空调系统工程清单计价难点剖析

刘晓艳<sup>1</sup>, 向艳<sup>1</sup>, 文志毅<sup>2</sup>

(1. 成都纺织高等专科学校 建筑工程学院, 成都 611731; 2. 四川兴达建设工程监理有限责任公司 监理部, 成都 611081)

**摘要:**针对多联机空调系统工程清单计价中遇到的难点,根据现行的 GB50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》和 GB50856—2013《通用安装工程工程量计算规范》,采用案例分析的方法,对多联机系统室内外机组、铜管和分歧器、制冷剂添加、系统调试等项目进行清单列项,并分别套用四川省和广东省两地定额计算出同一项目应用不同地区不同类别定额时的计价结果,进行了数据分析,提供了解决难点问题的思路和方法。

**关键词:**多联机空调;工程量清单计价;定额套用;综合单价;难点分析

**中图分类号:**TU831.3 **文献标志码:**B **文章编号:**1671—1807(2014)03—0105—06

多联机空调系统,因其安装方便、操作维护简单,应用范围逐步从家用扩展到了学校、商场、写字楼、酒店等大型公用建筑。按照 GB50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》(以下简称计价规范)第 3.3.1 和 3.3.2 条规定:使用国有资金投资的建设工程发包,必须采用工程量清单计价;非国有资金投资的建设工程,宜采用工程量清单计价<sup>[1]</sup>。据此,原先大多为家用、报价采用包干方式的多联机空调系统,随着应用范围的逐步扩展,将越来越多的采用工程量清单计价进行招投标和造价管理。

## 1 多联机空调系统工程清单计价主要内容

### 1.1 多联机空调系统组成

多联机空调系统,是指一台(组)空气(水)源制冷或热泵机组配置多台室内机,通过改变制冷剂流量适应各房间负荷变化的直接膨胀式空气调节系统<sup>[2]</sup>。多联机空调系统的安装通常包括室内外机组安装、铜管及分歧器安装、水管安装、风管安装、制冷剂添加、系统调试等内容。在工程量清单计价中,水管安装部分和风管安装部分与一般中央空调系统计算方法相同,本文不再赘述。

### 1.2 工程量清单计价的编制步骤

工程量清单计价的编制,总体上可以分为两个阶段:第一个阶段是具有编制能力的招标人或受其委托、具有相应资质的工程造价咨询人或招标代理人编制招标工程量清单,这一阶段的主要工作是清单列项

和清单工程量计算;第二个阶段是由投标人或受其委托具有相应资质的工程造价咨询人编制投标价,在这个阶段的主要工作是定额套用和清单组价。定额套用时,根据招标文件规定,套用国家定额、地方定额或者企业定额;在没有企业定额的情况下,大多数都使用地方定额。

## 2 多联机空调系统工程清单计价难点分析

多联机空调系统工程清单计价中,工程量清单编制时项目编码、项目名称、项目特征等内容的确定依据主要是 GB50856—2013《通用安装工程工程量计算规范》(以下简称《计量规范》)<sup>[3]</sup>中的“附录 G 通风空调工程”,但由于其中没有专门的多联机空调系统章节,分部分项工程项目的编制需要根据编制人员经验或者自身理解来确定,造成不同造价人员编制相同工程项目工程量清单时,同一个分部分项工程项目编码(前 9 位)、项目特征、项目内容、工程量计算规则都可能不相同,整个工程量清单出现缺项、漏项、错项等问题。相应的,编制投标价时,定额套用时所套的定额类型各不相同,同一分部分项工程的综合单价所包括的造价组成也不同,造成项目价格差异大,给招投标工作以及施工造价管理带来了困难。

### 2.1 室内外机组安装工程量清单计价

#### 2.1.1 室内外机组安装清单列项

多联机空调系统的机组部分,主要包括室外机和室内机。根据安装及运行方式不同,室内机又可分为

**收稿日期:**2014—01—06

**作者简介:**刘晓艳(1979—),女,山西孝义人,成都纺织高等专科学校建筑工程学院实训中心副主任,讲师,工程师,暖通空调专业硕士,研究方向:暖通空调工程的教学与研究。

天花式、风管式、壁挂式等等(见图 1),不同形式的室内机其安装费用也不同。

在工程量清单列项时,根据《计量规范》和机组安装的实际情况,按照机组的重量和安装形式进行工程量清单的列项,目前机组常用的清单列项方式如表 1。由于部分室内机的安装方式与风机盘管的安装方式基本相同,有些室内机的安装也采用风机盘管来列项。

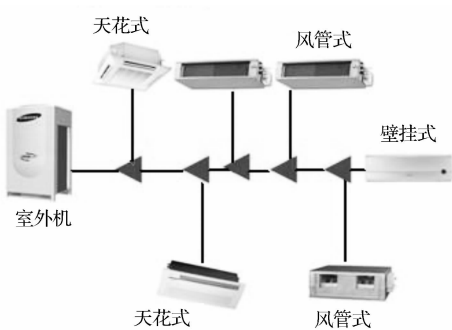


图 1 多联机空调系统室内外机组连接示意图

表 1 室内外机组常用的工程量清单列项方式

| 机组名称 | 机组形式        | 项目编码(前 9 位) | 项目名称 | 工程量计算规则   | 工作内容                                            |
|------|-------------|-------------|------|-----------|-------------------------------------------------|
| 室外机  | 落地式、墙上式     | 030701003   | 空调器  | 按设计图示数量计算 | 1. 本体安装组装调试<br>2. 设备支架制作安装<br>3. 补刷(喷)油漆        |
| 室内机  | 天花式、壁挂式、风管式 | 030701003   | 空调器  |           | 1. 本体安装调试<br>2. 设备支架制作安装<br>3. 试压<br>4. 补刷(喷)油漆 |
|      |             | 030701004   | 风机盘管 |           |                                                 |

2.1.2 室内外机组安装综合单价

针对室内外机组的清单项目,本文以吊装的低静压风管机 GMV-N25PL/A 为例,分析同一分部分项工程采用不同项目编码套用不同类别不同地区定额时综合单价的计算过程。为方便比较,该项目综合单

价内容包括支吊架制作及安装费用和低静压风管机吊装费用,未包括该低静压风管机本身价格,支吊架用量以 2 kg/台计,人工费均采用定额人工费未调整。该低静压风管机主要参数见表 2,吊装示意如图 2。

表 2 某低静压风管机主要参数

| 型号          | 制冷量<br>kW | 制热量<br>kW | 风量<br>m³/h | 机外静压<br>Pa | 连接管      |          | 尺寸<br>(宽×深×高)<br>mm | 净重 kg |
|-------------|-----------|-----------|------------|------------|----------|----------|---------------------|-------|
|             |           |           |            |            | 气管<br>mm | 液管<br>mm |                     |       |
| GMV-N25PL/A | 2.5       | 2.8       | 450        | 30/10      | Φ9.52    | Φ6.35    | 700×615×200         | 22    |

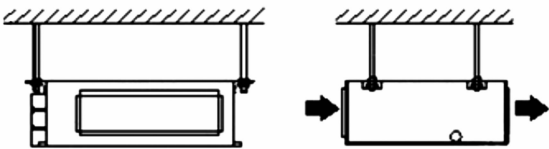


图 2 某低静压风管机吊装示意图

1)以四川省定额为计价依据。以 2009 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》<sup>[4]</sup>为计价依据,与项目编码前 9 位为 030701003 的空调器和项目编码前 9 位为 030701004 的风机盘管相对应的设备安装定额有一拖多空调机室内机暗装、吊顶式空调器、风机盘管三项定额。套用 CI0043 一拖多空调机室内机安装(暗装)等定额项目计算该低静压风管机安装项

目综合单价的分析过程见表 3。限于篇幅原因,套用其他两项定额的综合单价分析过程在此省略,计算结果见表 4。

表 4 中需要注意的是,在四川省 CI0047 定额项目中,已经包括了支架制作安装及支架除锈刷油费用。

2)以广东省定额文件为计价依据。采用 2010 年的《广东省安装工程综合定额(一类)》<sup>[5]</sup>作为计价依据,与项目编码前 9 位为 030701003 的空调器和项目编码前 9 位为 030701004 的风机盘管相对应的设备安装定额有空调器吊装和风机盘管安装两类定额项目,该低静压风管机项目套用两项定额时的综合单价计算结果见表 4。

表 3 某低静压风管机安装项目综合单价分析表(套用四川 CI0043 等定额)

| 清单项目编码        | 030701003001                    | 清单项目名称 |       | 某低静压风管机 清单计量单位 |           |             | 台           |
|---------------|---------------------------------|--------|-------|----------------|-----------|-------------|-------------|
| 定额编号          | 定额项目名称                          | 定额单位   | 数量    | 合价(元)          |           |             |             |
|               |                                 |        |       | 人工费            | 材料费       | 机械费         | 综合费         |
| CI0043        | 一拖多空调机室内机安装 暗装                  | 台      | 1     | 9.85           | —         | —           | 3.94        |
| CI0081        | 金属壳体制作安装 设备支架<br>CG327 ≤50kg 制作 | 100 kg | 0.02  | 3.84           | 9.92      | 0.44        | 1.53        |
| CI0082        | 金属壳体制作安装 设备支架<br>CG327 ≤50kg 安装 | 100 kg | 0.02  | 0.62           | 0.20      | 0.02        | 0.25        |
| CN0007        | 手工除锈 一般钢结构 轻锈                   | 100 kg | 0.02  | 0.23           | 0.06      | 0.15        | 0.09        |
| CN0117        | 金属结构刷油一般钢结构 红丹<br>防锈漆 第一遍       | 100 kg | 0.02  | 0.16           | 0.04      | 0.15        | 0.06        |
| CN0118        | 金属结构刷油一般钢结构 红丹<br>防锈漆 第二遍       | 100 kg | 0.02  | 0.16           | 0.03      | 0.15        | 0.06        |
| 小 计           |                                 |        |       | 14.86          | 10.25     | 0.91        | 5.93        |
| 未计价材料(设备)费(元) |                                 | 0.42   |       |                |           |             |             |
| 清单项目综合单价(元)   |                                 | 32.40  |       |                |           |             |             |
| 材料(设备)<br>费明细 | 材料名称、规格、型号                      | 单位     | 数量    | 单价<br>(元)      | 合价<br>(元) | 暂估单价<br>(元) | 暂估合价<br>(元) |
|               | 分体式空调室内机                        | 台      | 1     | —              | —         |             |             |
|               | 醇酸防锈漆 C53—1                     | kg     | 0.042 | 10.00          | 0.42      |             |             |
|               | 其他材料费                           |        |       |                | 10.26     |             |             |
|               | 材料费小计                           |        |       |                | 10.68     |             |             |

表 4 套用四川和广东不同定额时某低静压风管机安装综合单价

| 地区      | 序号 | 项目编号         | 项目名称     | 项目特征                                 | 计量<br>单位 | 综合<br>单价(元) | 套用定额类型                |
|---------|----|--------------|----------|--------------------------------------|----------|-------------|-----------------------|
| 四川<br>省 | 1  | 030701003001 | 低静压风管机安装 | 1. 型式:低静压风管机                         | 台        | 32.40       | 一拖多室内机<br>CI0043 等定额  |
|         | 2  | 030701004002 | 低静压风管机安装 | 2. 质量:22 kg                          | 台        | 153.33      | 风机盘管 CI0047<br>定额     |
|         | 3  | 030701003003 | 低静压风管机安装 | 3. 安装位置:吊装<br>4. 支吊架材质、规格:<br>型钢(综合) | 台        | 123.70      | 吊顶式空调器<br>CI0031 等定额  |
| 广东<br>省 | 1  | 030701004004 | 低静压风管机安装 | 5. 除锈、刷油设计要<br>求:支吊架除轻锈、刷<br>防锈漆两遍   | 台        | 84.66       | 风机盘管<br>C9—8—54 等定额   |
|         | 2  | 030701003005 | 低静压风管机安装 |                                      | 台        | 133.56      | 吊顶式空调器<br>C9—8—23 等定额 |

3)数据对比。低静压风管机 GMV-N25PL/A 在四川和广东两地分别套用五项不同定额时的综合单价计算结果见表 4。从表 4 中可以看出,针对同一低静压风管机采用相同的吊装方式,其安装综合单价计算结果存在较大差异,最低 32.40 元/台,最高 153.33 元/台。在四川省,采用一拖多室内机定额,综合单价最低,为 32.40 元/台;而对于套用风机盘管定额和套用吊顶式空调器定额两者相比较,由于风机盘管定额中本身考虑的支吊架等材料费较高,因此套用风机盘管定额的计算结果 153.33 元/台要高于套用吊顶式空调器定额的计算结果 123.70 元/台。

在广东省,由于定额中考虑的吊顶式空调器的安装人工费较高,因此套用吊顶式空调器定额的计算结果 133.56 元/台高于套用风机盘管定额的计算结果 84.66 元/台。

2.2 铜管及分歧器安装工程量清单计价

2.2.1 铜管及分歧器安装清单列项

多联机空调系统中,铜管及分歧器的安装是管道安装的主要部分。在《计量规范》中,与此处管道安装有关的规定为 G.5.3 和 G.5.4;冷冻机组站内的管道安装,应按规范附录 H 工业管道工程相关项目编码列项;冷冻站外墙皮以外通往通风空调设备的供

热、供冷、供水等管道,应按规范附录 K 给排水、采暖、燃气工程相关项目编码列项<sup>[3]</sup>。在目前造价工作中,铜管及分歧器常用的列项方式见表 5。

表 5 铜管及分歧器常用的工程量清单列项方式

| 管道及管件名称 | 项目编码(前 9 位) | 项目名称            | 工程量计算规则                           | 工作内容       |
|---------|-------------|-----------------|-----------------------------------|------------|
|         |             | 应用 给排水管道工程量清单项目 |                                   |            |
| 铜管      | 031001004   | 铜管              | 按设计图示管道中心线以长度计算，<br>不扣除阀门、管件所占长度。 | 1. 管道安装    |
|         |             |                 |                                   | 2. 管件制作、安装 |
|         |             |                 |                                   | 3. 压力试验    |
|         |             |                 |                                   | 4. 吹扫、清洗   |
|         |             |                 |                                   | 5. 警示带形式   |
|         |             | 应用 工业管道工程量清单项目  |                                   |            |
| 铜管      | 030802005   | 中压铜管            | 按设计图示管道中心线以长度计算，<br>不扣除阀门、管件所占长度。 | 1. 安装      |
|         |             |                 |                                   | 2. 压力试验    |
|         |             |                 |                                   | 3. 吹扫、清洗   |
|         |             |                 |                                   | 4. 脱脂      |
| 分歧器     | 030805005   | 中压铜管件           | 按设计图示数量计算                         | 安装         |

表 5 中需要注意:由于在给排水管道中,铜管项目已经包含了管件制作安装的内容,因此作为管件的分歧器没有单独列项。另外,在《计量规范》中,两类管道的铜管安装中工作内容都没有包括支吊架及管道保温,这两项需要单独列项。

2.2.2 铜管及分歧器安装综合单价

图 3 为某多联机空调系统制冷剂流程示意图,以该系统中管径为 φ22.2 的铜管及分歧器安装为例,综合单价计算结果见表 6,该系统中所有铜管及分歧器安装工程量清单项目的合价见表 7。其中,人工费按定额人工费未调整,铜管及分歧器材料费未包括。

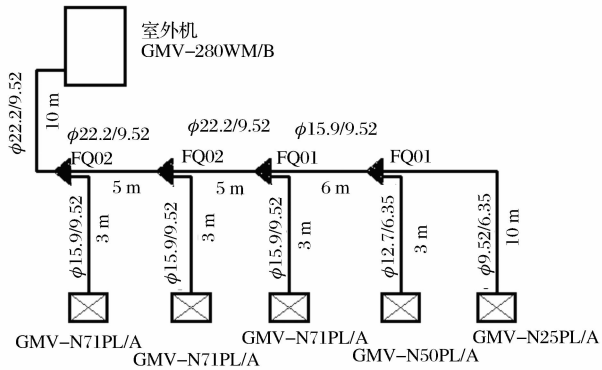


图 3 某多联机空调系统制冷剂流程示意图

表 6 套用不同定额时某多联机空调系统铜管及分歧器安装综合单价

| 地区  | 序号 | 项目编号          | 项目名称 | 项目特征                            | 计量单位 | 综合单价(元) | 套用定额类型            |
|-----|----|---------------|------|---------------------------------|------|---------|-------------------|
| 四川省 | 1  | 031001004006  | 铜管安装 | 1. 安装部位:室内                      | m    | 17.72   | 给排水管道 CH0392 等定额  |
|     | 2  | 030802005007  | 铜管安装 | 2. 介质:R410a                     | m    | 15.79   | 工业管道 CF1088 等定额   |
| 广东省 | 1  | 030802005008  | 铜管安装 | 3. 规格及压力等级:Φ22.2,中压             | m    | 12.27   | 工业管道 C6-1-500 等定额 |
|     | 2  | 031001004009  | 铜管安装 | 4. 连接形式:氧乙炔焊接                   | m    | 22.28   | 给排水 C8-1-219 等定额  |
|     | 3  | 030701003010* | 铜管安装 | 5. 压力试验及吹、洗设计要求:压缩空气吹扫、保压检漏、抽真空 | m    | 15.88   | 通风空调 C9-8-45 等定额  |
| 四川省 | 1  | 030805005011  | 分歧器  | 1. 材质:紫铜                        | 个    | 25.27   | 工业管道 CF1773 定额    |
| 广东省 | 1  | 030805005012  | 分歧器  | 2. 规格:≤30mm                     | 个    | 26.57   | 工业管道 C6-2-501 定额  |
|     |    |               |      | 3. 焊接方法:氧乙炔焊接                   |      |         |                   |

注:\* 由于《计量规范》附录 G 中没有多联机铜管安装项目编码,这里使用了空调器的项目编码。

表 6 中计算铜管安装综合单价时,除项目编码前 9 位为 031001004 的项目外,铜管安装过程中要求的压缩空气吹扫、系统气密性试验和抽真空这三个工序均套用了工业管道部分相应定额进行计算;项目编码前 9 位为 031001004 的项目由于其对应定额中考虑了水压试验和冲洗,所以计算过程中只套用了工业

管道部分的抽真空定额项目。另外,由于给排水管道和通风空调两部分的铜管安装定额中均已经包括了管件分歧器的安装费用,因此只有使用工业管道定额的项目编码前 9 位为 030802005 的项目还需要单独列项计算管件分歧器的安装费用。

表 7 套用不同类型定额时铜管及分歧器安装清单合价

| 地区                 | 四川省      |          | 广东省      |          |         |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 序号                 | 1        | 2        | 1        | 2        | 3       |
| 铜管及分歧器安装工程量清单合价(元) | 1 511.53 | 1 564.59 | 1 228.17 | 1 954.54 | 1 072.2 |
| 套用定额类型             | 给排水      | 工业管道     | 工业管道     | 给排水      | 通风空调铜管  |

从表 7 中的计算结果可以看出,针对同一工程项目,套用广东省通风空调铜管安装定额项目的安装费用最低为 1 072.2 元;而与之差别最小的是套用广东省工业管道定额项目的安装费用 1 228.17 元;套用广东省给排水定额项目的安装费用最高为 1 954.54 元。套用四川省工业管道定额和给排水定额项目的计算结果相差 53.06 元,差异较小。

2.3 制冷剂添加和系统调试工程量清单计价

2.3.1 制冷剂添加工程量清单计价

多联机空调系统安装完成后,需要往系统中添加制冷剂。由于《计量规范》中没有对应的项目,造价人员通常会根据地区补充项目的规定补充制冷剂添加项目,计价时一般根据系统实际情况计入制冷剂的材料费用和添加制冷剂的人工费用。如图 3 所示多联机系统需要添加制冷剂 2.5 kg,以目前成都市价格计算:

材料费:R410a 制冷剂,70 元/kg,共计 2.5 kg×70 元/kg=175 元

人工费:添加 2.5kg 制冷剂按两个工人工作 2 小

时计算,所需要工日为 0.5 工日,人工单价按照四川省 2009 年定额安装技工 50 元/工日计算,共计 0.5 工日×50 元/工日=25 元

该系统添加制冷剂的价格为:175 元+25 元=200 元

2.3.2 系统调试工程量清单计价

空调系统的调试包括设备调试、通风系统调试和空调水系统调试。在《计量规范》中,清单项目中包括项目编码前 9 位为 030704001 的通风工程检测调试项目和 031009002 的空调水系统调试项目,空调器等设备调试已经包含在设备安装项目中。

对于多联机空调系统来说,室内机、室外机和冷媒管组成了一个制冷系统,这个制冷系统调试在清单中是否列项,在《计量规范》中没有提到。目前造价人员的处理方式有两种:一种是根据地区补充项目的规定补充该项目;另一种是将该内容并入通风工程检测调试项目。而在工程量清单计价中,则根据定额相关规定取价,四川省和广东省常用的系统调试项目相关定额规定见表 8。

表 8 四川省和广东省定额中系统调试项目相关规定

| 地区  | 通风空调工程                                         | 空调水工程                                            | 制冷系统                                                      |
|-----|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 四川省 | 系统调整费按系统工程人工费的 11%计算,其中人工工资占 25%。              | 一般借用采暖工程系统调整费计算方法:按系统工程定额人工费的 15%计算,其中人工工资占 20%。 | 制冷站(库)等工程系统的调整费,按工艺系统内全部安装工程人工费的 35%计算(不包括间接费),其中工资占 50%。 |
| 广东省 | 系统调整费:整个空调通风系统(包括设备、风管系统、冷冻冷却水系统)按项目人工费的 6%计算。 |                                                  |                                                           |

3 结语

总之,多联机空调是一个系统工程,在编制工程量清单计价中应注意:

1)熟悉现场施工工艺和施工流程,全面掌握《计

价规范》和《计量规范》,按照多联机系统构成完整的进行清单列项与特征描述,减少缺项、漏项、错项的发生,降低工程进行中的变更与索赔事件发生率;

2)根据工程量清单项目列项和项目特征描述,熟

练地应用企业定额或地方定额,合理规范计价,全面做好多联机空调系统造价工作。

参考文献

[1] GB 50500—2013, 建设工程工程量清单计价规范[S]. 北京:中国计划出版社,2013.

[2] JGJ174—2010, 多联机空调系统工程技术规程[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2010.

[3] GB 50856—2013,通用安装工程工程量计算规范[S]. 北京:中国计划出版社,2013.

[4] 四川省建设工程造价管理总站. 四川省建设工程工程量清单计价定额 安装工程(四)[M]. 北京:中国计划出版社,2008:11—13.

[5] 广东省建设工程造价管理总站. 广东省安装工程综合定额 2010 第九册 通风空调工程[M]. 北京:中国计划出版社,2010:157—174.

Difficulties Analysis of Multi-connected Split Air Conditioning System in Bills of Quantities and Valuation

LIU Xiao-yan<sup>1</sup>, XIAN Yan<sup>1</sup>, WEN Zhi-yi<sup>2</sup>

(1. Architectural Engineering Institute, Chengdu Textile College, Chengdu 611731, China; 2. Supervision Department, Sichuan Xingda Construction Engineering Supervision co., LTD, Chengdu 611081, China)

**Abstract:** Aimed at solving the difficulties of multi-connected split air conditioning system in bills of quantities and valuation, based on current GB50500-2013 "Code of bills of quantities and valuation for construction works" and GB50856—2013 "Standard method of measurement for general building services works", by using the method of case analysis, the items of bills of quantities were listed such as indoor and outdoor air conditioner, copper pipe and flow distributor, refrigerant charge, system debugging. Sichuan and Guangdong Province quota were respectively applied to calculate the price of each item, and the calculate result of the different categories were analyzed, the ideas and methods to solve the difficult points were provided.

**Key words:** multi-connected split air conditioning; bills of quantities and valuation; application of quota; integrated unit price; analysis of difficulties

(上接第 104 页)

此,建立规范统一的查新项目管理系统势在必行,实现资源信息共享,杜绝重复立项与申报,提高科研管理部门的管理水平,为科研管理提供信息支撑与决策支持。

参考文献

[1] 张卓群,赵霞,姜静,谭思明,王静. 科技查新业务网络管理平台的应用[J]. 现代情报,2011,31(10):157—162.

[2] 袁润,周金元,卢章平. 科技查新管理系统的设计与实现[J]. 现代情报,2007,27(7):152—155.

[3] 但旺,聂峰英. 科技查新业务管理系统设计分析[J]. 图书馆学研究,2008(4):67—72.

[4] 赵伟. 安徽省科技查新综合业务管理系统的设计与实现[J]. 安徽科技,2012(12):34—35.

[5] 方明霞,赵昕晖,曹岚. 基于工作流的电力科技查新网上受理及业务管理系统[J]. 电力信息化,2013,11(2):81—84.

Function Design and Improvement of Scientific Technological Retrieval Mamgemem System

CHEN Jie, WU Xi, MA Qi

(Institute of Scientific and Technical Information of Shanxi, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** Discuss application of scientific technological retrieval mamgemem system, check the new system problems and propose how to build a more effective scientific technological retrieval mamgemem database system.

**Key words:** scientific technological retrieval; mamgemem system; database; function