

唐连珏 编著

确定 与 控制 工程造价的



3.3

中国建材工业出版社

工程造价的确定与控制

唐连珏 编 著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程造价的确定与控制/唐连珏等编著. - 北京: 中国
建材工业出版社, 2001. 1

ISBN 7-80159-038-4

I. 工... II. 唐... III. 工程造价 IV. F285

中国版本图书 CIP 数据核字 (2000) 第 53903 号

内容简介

本书共六章, 前三章主要介绍设计阶段, 国内外工程施工招投标中各种工程造价的确定及校审, 对工作中存在的问题采取哪些弥补措施; 对管理工作中的若干问题, 提出了一些探讨性意见; 在对外报价中介绍了管理费的测算方法及应办的手续等。第四章主要介绍了对投资的控制。第五章介绍了设计中的经济评价并附有经济比较实例。第六章论述了工程造价管理与概预算的改革。

本书可供从事工程造价工作有关人员参考, 也可作为大专院校教学中的补充辅导资料。

工程造价的确定与控制

主编 唐连珏

责任编辑 陈永山

*

中国建材工业出版社出版

(北京海淀区三里河路 11 号 100831)

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

北京丽源印刷厂印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 9 字数: 186 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

印数 1~4000 册 定价: 20.00 元

ISBN 7-80159-038-4/TV. 024

前 言

本人毕生从事工程造价工作，曾参加过一些书籍的编写，但尚没有一本专门论述工程造价的本子，现根据日常工作的经验，并结合自己从事过对外承包工程的报价经历，编写了这本名为《工程造价的确定与控制》的小册子。书中介绍了设计阶段工程造价及国内外工程施工招投标中工程标底投标报价的方法，对工作中存在的一些不足之处采取的有效弥补措施，对工程造价管理方面存在的一些问题也提出了探讨性的意见和建议，此外对投资控制，设计中的经济评价以及工程概预算也进行了论述，并附有实例。

希望这本小册子对广大读者、行家能有所参考。

参加本书编写并协助工作的还有：徐兰英、唐群、胡晓红、唐力、李艳梅、唐强等，在此表示衷心的感谢！

书中论点不一定十分准确，缺点和错误在所难免，希望读者、行家批评指正！

作 者

2000年11月

目 录

第一章 设计的估、概、预算	(1)
第一节 编制建筑工程投资估算	(1)
第二节 投资估算的编制依据和方法	(2)
第三节 民用建筑快速投资估算法的应用	(5)
第四节 设计概算编制要点	(25)
第五节 概、预算工种负责人工作指南	(41)
第六节 弥补初步设计深度不够而采取的措施	(44)
第七节 施工图预算的编制	(51)
附录 1-1 城市建筑方案设计文件编制深度规定	(54)
第二章 国内工程施工招标与投标	(61)
第一节 国内工程招标与投标	(61)
第二节 正确领会,认真执行《中华人民共和国招标投标法》	(64)
第三节 投标策略	(65)
第四节 编制合理的标价	(70)
第五节 工程招投标管理工作中存在的问题	(73)
第三章 对外建筑承包业务	(75)
第一节 对外建筑承包	(75)
第二节 对外承包工程中管理费测算方法	(80)
第三节 国际承包工程投标手续及格式	(81)
第四节 搞好对外承包工程的报价和投标工作	(88)
第四章 建设监理与投资控制	(93)
第一节 如何开展建设监理工作	(93)
第二节 做好工程监理中的投资监理工作	(95)
第三节 工程投资控制措施	(99)
第五章 经济评价与比较	(102)
第一节 民用建筑设计技术经济评价内容	(102)
第二节 优秀工程设计评选中的技术经济评价	(104)
第三节 多层住宅楼分次装修造价的分析	(108)
第四节 现浇钢筋混凝土预应力无粘结无梁楼板与有梁楼板的经济比较	(112)
第六章 工程造价的管理与改革	(114)
第一节 工程造价管理的现状与改革	(114)
第二节 改进预算定额钢筋混凝土结构工程项目的划分	(118)
第三节 工程建设概预算工作的改革	(121)
第四节 建筑安装工程预算定额水平测算方法	(125)
附录 6-1 工程造价管理的历史回顾与阶段分析	(130)

第一章 设计的估、概、预算

第一节 编制建筑工程投资估算

一、投资估算的作用

投资估算是工程项目建设前期从投资决策直至初步设计以前的重要工作环节。其作用是满足以下几个方面的需要。

1. 满足项目建议书（包括其前期的规划阶段）的需要。因其内容就有“投资估算和资金筹措设想”一项。

2. 满足可行性研究（或设计任务书）的需要，可行性研究的关键内容之一是投资估算部分，该部分的正确与否和是否符合工程实际，决定着能否正确论证项目投资。对某些按规定只需编制设计任务书的项目，则要求在任务书中也应列入投资总额的估算。

3. 满足工程设计投标和城市建筑方案设计竞选的需要。国家计委和建设部制订的《工程设计招标投标暂行办法》中，规定了投标单位的投标书中除包括方案设计的图文说明外，还应包括工程投资估算和经济分析；建设部于1995年颁发的《城市建筑方案设计竞选管理试行办法》的附件《城市建筑方案设计文件编制深度规定》中专门载有“投资估算”的内容和深度的要求（参见本章附录1-1）。

对于不属于方案竞选范围的工程，规模较小或较简单的工程，为了简化设计。采取只做方案设计代替初步设计，经批准后直接进入施工图设计者，则在方案设计阶段也需要编制投资估算，以代替初步设计概算之用。

满足限额设计的需要。投资估算一经确定，即成为限额设计的依据，用以对各设计专业实行投资切块分配，作为控制和指导设计的尺度或标准。

二、投资估算的编制内容及深度

1. 投资估算的编制内容

除规定外，一般应包括从筹建至竣工验收的全部建设工程费用，其中包括建筑，安装工程费，设备和工器具及生产家具购置费以及与建设有关的其他费用，并应列入预备费（即不可预见费）。

由于工程规模的大小不同，工程项目、费用内容也有所差异。一个全厂性的工业项目或整体性民用工程项目（如小区住宅、学校、医院等），应包括红线以内的准备工作（如征地、拆迁、平整场地等），主体工程，附属工程、室外工程（如大型土方、道路、广场、管线、构筑物 and 庭院绿化等），直至红线外的市政工程（或摊销），以及建设单位管理费等其他费用。如仅仅是一个单项工程，或几个单项工程的工业或民用新建、扩建工程，其规

模就相应缩小，投资估算的内容也就相应地减少，但仍应包括准备工作费和其他费用等。

在上述建设部颁发的《城市建筑方案设计竞选管理试行办法》及其附件《城市建筑方案设计文件编制深度规定》中，对于投资估算的编制内容是反映一个建设项目所需全部建筑安装工程投资，但不包括其他费用。

投资估算文件一般应包括投资估算编制说明（说明编制依据、不包括的工程项目和费用、其他问题等）及投资估算表。

2. 投资估算的编制深度

由于投资估算的编制阶段、编制依据和用途的不同，投资估算的编制深度随之而有出入，因此只能根据不同要求而定。一般来说，对于主要工程项目应分别编制每个单位工程的投资估算，然后再汇总成一个单项工程的投资估算。对于附属项目或次要项目则可简化编制一个单项工程的投资估算（其中包括土建、水、暖、通、电等）。对于其他费用则也应按单项费用编制。这里当然也不排斥能再编制比单位工程更细一些的投资估算，如土建工程中再分成基础、主体结构、二次装修等不同投资；变配电站和锅炉房等附属工程再分为建筑工程和设备的投资估算等。

3. 投资估算的误差率

投资估算既然是在建设前期所确定的投资，而且编制的阶段还有所不同，因此其准确程度不可能与编制概算、预算等相提并论。一般的误差率约为：

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| (1) 项目建议书（或规划）阶段 | $\pm 30\%$ ； |
| (2) 可行性研究报告（或设计任务书阶段） | $\pm 20\%$ ； |
| (3) 方案设计阶段（包括设计投标和城市建筑方案设计竞选） | $\pm 10\% \sim 15\%$ 。 |

第二节 投资估算的编制依据和方法

一、投资估算的编制依据

1. 项目建议书（或建设规划）、可行性研究报告（或设计任务书）、方案设计（包括设计招标或城市建筑方案设计竞选中的方案设计，其中包括文字说明和图纸）。

2. 投资估算指标、概算指标、技术经济指标。

3. 造价指标（包括单项工程和单位工程造价指标）。

4. 类似工程概预算。

5. 设计参数（或称设计定额指标），包括各种建筑面积指标、能源消耗指标等。

6. 概、预算定额及其单价。

7. 当地材料、设备预算价格及市场价格（包括设备、材料价格、专业分包报价等）。

8. 当地建筑工程取费标准，如其他直接费、现场经费、间接费、利润、税金以及与建设有关的其他费用标准等。

9. 当地历年，历季调价系数及材料差价计算办法等。

10. 现场情况，如地理位置、地质条件、交通、供水、供电条件等。

11. 其他经验参考数据，如材料、设备运杂费率、设备安装费率、零星工程及辅材的比率（%）等。

以上资料越具体、越完备，编制投资估算就越正确。

二、投资估算的编制方法

投资估算编制方法的特点，由于它是在建设前期编制的，其编制的主要依据还不可能太具体，有别于编制概、预算时那么细致，编制时要从大处掌握，根据不同阶段的条件，做到粗中有细，尽可能达到应有的准确性。

1. 国内常用的投资估算方法

投资估算的方法，以采用的主要编制依据来划分，目前国内常用的有：

(1) 采用投资估算指标、概算指标、技术经济指标编制

① 工业建筑的生产项目

目前各专业部如钢铁、纺织、轻工等以不同规模的年生产能力（如年产若干吨钢、若干纱锭、若干吨啤酒等）编制了投资估算指标，其中包括工艺设备、建筑安装工程、其他费用等的实物消耗量指标和编制年度的造价指标、取费标准及价格水平等内容。编制投资估算时，根据年生产能力套用对口的指标，对某些应调整、换算的内容进行调整后，即为所需的投资估算。

辅助项目及构筑物等则一般以 100 平方米建筑面积或“座”“建筑物立方米”等为指标，包括的内容相同，套用及调整方法也同上。

② 民用建筑

目前编制的各种指标大都是以 100m² 建筑面积为单位，指标内容包括工程特征，主要工程量指标、主要材料及人工实物消耗量指标及造价指标（含直接费、间接费、单方造价等编制年度的各项造价），其使用方法基本上同工业建筑。

民用建筑的各种指标目前大都以单项工程编制，其中包括配套的土建、水、暖、空调、电气等单位工程的内容。但目前不少的指标只编制了土建部分，其余均缺项，这给投资估算增加了一定的困难。

(2) 采用单项工程造价指标编制

主要适用于项目建议书或规划阶段较粗的投资估算或用于建设项目中的附属配套项目，目前各地对各类建筑都编有每 m² 建筑面积的有一定幅度的单项工程造价指标（包括土建、水、暖、电气等），如北京市 1995 年多层砖混一般标准住宅约为 750 ~ 850 元/m² 等。采用时只需根据结构类型套用即可，如需调整、换算也只能根据年份、地区间差异，按当地规定系数调整。

(3) 采用类似工程概、预算编制

其前提是要有建设规模与标准相类似的已建工程的概、预算（或标底），其中尤以后者较可靠，套用时对局部不同用料标准或做法加以必要的换算和对不同年份间在造价水平上的差异加以调整。

(4) 采用近似（框算）工程量估算法编制

这种方法基本与编制概、预算方法相同，即采用框算主要子目工程量后（不一定太精确），套上概、预算定额单价和取费标准，加上一定的配套子目系数，即为所需投资。这种方法适用于无指标可套的单位工程，如构筑物、室外工程等，也可供换算或调整局部不相同的构配件分项工程和水、暖、电气等工程之用。

(5) 采用市场询价加系数办法编制

这种方法主要适用于建筑设备安装工程和专业分包工程,如电梯、电话总机等、不论进口或国产,在向生产厂商询价后,再加运杂费及安装费后即为所需的估算投资。又如保龄球、桑拿浴等设备,一般由专业厂商分包承包报价后,再另加总包管理费(或称施工交叉作业费,一般按2%~5%计算)即可。

(6) 采用民用建筑快速投资估算法编制

这种方法解决了当前量大、标准悬殊、建筑功能齐全的各类民用建筑的单位工程投资估算。其方法是积累和掌握较广泛的各种单位造价指标,速估工程量指标和设计参数(如各类民用建筑的单位耗热、耗冷、耗电量指标(W/m^2),锅炉蒸发量指标(t/h)等,根据各单位工程的特点,分别以不同的合理的计量单位(改变采用单一的以建筑面积为计量单位的不合理性),结合工程实际灵活快速地估算出所需投资。

这种方法的特点是快速、准确,能密切结合工程的功能需要,充分采用各种设计参数和合理的计量单位,减少了综合套用估、概算指标的盲目性,或套用技术经济指标或类似工程概、预算造价而要作换算调整的繁琐性,尤其是弥补了名目繁多的建筑工程所缺乏的各种估、概算等指标的空白或不足。因此这是当前一种比较实用的系统的民用建筑的投资估算方法,在国内还是首创,但已受到了广泛的采用。

采用这种方法应该注意的是要不断积累和掌握以概、预算定额为基础的造价指标,随时了解定额价格和市场价格动态,采用系数加以调整,同时也要通过实际工程不断测算并调整各种指标的上下幅度,以提高其精确度。

以上是国内当前常用的几种投资估算方法,在实践中常常是各种方法同时采用。

2. 国际上工业建设项目投资估算方法

在国际上还有用于工业建设项目的两种投资估算方法,现简介如下:

(1) 资金周转法

这种方法是用资金周转率来推测投资额的一种简单方法。其计算公式为:

$$\text{资金周转率} = \frac{\text{年销售额}}{\text{总投资}} = \frac{\text{产品年产量} \times \text{产品单价}}{\text{总投资}}$$
$$\text{投资额} = \frac{\text{产品年产量} \times \text{产品单价}}{\text{资金周转率}}$$

不同性质的工厂,或不同产品的车间装置都有不同的资金周转率。

这种方法比较简单,计算速度快,但精确度较低,适用于规划或项目建议书阶段的投资估算。

(2) 生产能力指数法

这种方法是根据已建成的、性质类似的建设项目或装置的投资和生产能力,估算拟建项目或装置的生产能力的投资额。其计算公式为:

$$\text{拟建工程或装置的投资额} = \text{已建类似工程相应投资额} \times \left(\frac{\text{拟建项目生产能力}}{\text{已建项目生产能力}} \right)^n \times \text{不同时期地点的调价系数}$$

式中 n 为生产能力指数 ≤ 1 。

这种方法在国内相当于采用类似工程概预算并加以调整的投资估算方法。其计算简

捷,但要求类似工程的资料可靠,条件相差不大,否则误差就会增大。

第三节 民用建筑快速投资估算法的应用

估算一项民用建筑工程的投资,首先应从计算建筑面积开始,因为这是计算投资的主要基础依据。然后根据每个单项工程的建设要求和方案设计内容,逐一估算其单位工程的投资(如土建、水卫、消防、采暖、通风空调、电气等),再加以汇总成各个单项工程投资、室外工程投资以及估算与建设有关的其他费用投资,即成为一个建设项目的总投资。

本节将重点介绍北京地区民用建筑中各主要的室内外单位建筑工程的快速投资估算方法。

单位工程造价指标大部分是以1996年北京市的《建设工程概算定额》中的分部分项单价为基础而测算的,有些则以市场价格或专业厂商报价另加系数计算的(后者均已注明)。所有材料、设备除注明者外,均以国产为准。

为便于对不同时间、地区间的换算、调整,兹将北京市1996年概算定额中的工资及主要材料价格介绍如表1-1。北京市的现行建设工程的综合取费标准(含现场管理费、间接费、利润、税金以及属于代收代缴的劳保统筹和建材发展补充两项基金共3%)经测算为:土建工程约占直接费(含其他直接费)的35%~40%;水、暖、通、电工程因在直接费中包括了设备费,因不同工程而异,出入很大,难预测出比较稳定的综合取费标准。

单位造价指标中的工资及主材基价表

表 1-1

序号	名称	单位	单价(元)	序号	名称	单位	单价(元)
1	人工工资(平均)	工日	22.50	12	普通钢板(平均)	t	3310
2	钢筋	t	3070	13	镀锌钢板	t	5800
3	型钢	t	2880	14	焊接钢管	t	3300
4	水泥425号	t	332	15	镀锌钢管	t	4720
5	水泥525号	t	354	16	无缝钢管φ108内	t	5550
6	板方材	m ³	1764	17	无缝钢管φ108外	t	4610
7	红机砖	块	0.24	18	上水铸铁管	t	2931
8	砂子	t	31	19	下水铸铁管φ100	m	29.91
9	石子	t	30	20	电线管	t	4790
10	石灰	t	120	21	铸铁柱型散热器(中片)	片	16.01
11	石油沥青30号	t	1400				

一、土建工程投资估算

1. 结构部分投资估算

一般指钢筋混凝土部分,而不包括围护结构——这部分列入建筑装修工程内,遇有钢结构或局部钢结构时应单独估算。

(1) 采用造价指标估算

造价指标见表 1-2。

结构部分造价指标表

表 1-2

序号	项目	计量单位	估算指标 (元)
1	五级人防或地下室	地下面积 m^2	1500 ~ 2000
2	四级人防	人防面积 m^2	2200 ~ 2500
3	基础 (条、柱基、满堂基础等或其综合)	土建造价 %	8 ~ 12
4	上部框架结构	上部建筑面积 m^2	500 ~ 650
5	上部砖混结构	上部建筑面积 m^2	160 ~ 250

注：本造价指标均不含其他直接费及现场经费（一般列入全部土建工程造价内），但已包括间接费及利税。

(2) 采用速估工程量指标估算

其指标见表 1-3。方法是，按指标套用各构件（基础、墙、柱、梁、板等）定额单价，或各构件加权后的综合平均单价并计取企业经营费及利润、税金等费用后，算出每平方米有关面积的估算造价，再乘以相应面积，得出该部分结构造价，各部分相加即为全部结构投资。

结构部分速估工程量参考指标

表 1-3

序号	项目	单位	速估指标	
			指标	其中
1	钢筋混凝土桩基 (长 10m 内)	m^3 /基础 m^2	0.45 ~ 0.6	
2	钢筋混凝土，单层地下室			
	(1) 底板厚 0.5m 内	m^3 /基础 m^2	1.00 ~ 1.10	底板 50%，顶板 15% 其余为内外墙、柱等
	(2) 底板厚 0.8m 内	m^3 /基础 m^2	1.50 ~ 1.60	顶板 10%，余同上
	(3) 底板厚 1.0m 左右	m^3 /基础 m^2	2.00 ~ 2.20	顶板 8%，余同上
3	条基、柱基或综合基础	%土建造价	同表 1-2	
4	上部结构，现浇框架	m^3 /上部建筑 m^2	0.3 ~ 0.45	柱：16%，框架梁 22%，板底梁 9%， 有梁板 23%，内墙 21%，电梯井壁 7%，其他 2%
5	上部结构全现浇剪力墙 (高层住宅为主)	m^3 /上部建筑 m^2	0.35 ~ 0.4	墙体 60%，板 30%，电梯井壁 4%， 楼梯、阳台、挑檐 5%，其他 1%
6	上部结构，砖混 (多层住宅为主)	m^3 /上部建筑 m^2	0.2 ~ 0.25	板 40%，梁 8%，构造柱 18%，圈 梁 10%，过梁 5%，墙 6%，其 他（楼梯、阳台、挑檐等）13%
7	无粘着预应力楼板	m^3 /楼板 m^2	0.2 ~ 0.25	预应力钢丝束双向 6 ~ 7kg/ m^2 ，单 向 3 ~ 4kg/ m^2 ，一般配筋 24kg/ m^2
8	钢网架 (钢管无吊顶)	kg/网架展开 m^2	12.2 × 1/20 短 向跨度 (m)	12.2 = 无吊顶屋面系数；有吊顶屋 面系数 = 14.1，型钢网架乘以 1.2 系数

注：1. 序号 6 指标中，圈、过梁如已综合在砖墙定额内者，套用时可将其指标减少为 0.17 ~ 0.21 m^3/m^2 。构造柱如按“m”计算时可按 0.092 m^3/m 折算。墙是预制薄隔断墙。

2. 北京市 1996 处概算定额中预应力钢丝束单价为 10063 元/t (直接费)。

(2) 建筑装饰部分 (含围护结构) 投资估算

由于民用建筑的建筑装饰, 不但工程类别很多, 且标准悬殊也大, 目前装修材料品种也很广, 市场价格经常变动, 因此, 采用造价指标估算难以达到正确程度。这里重点介绍采用速估工程量指标进行估算的方法。

建筑装饰部分速估工程量指标见表 1-4。方法同结构部分速估工程量指标估算。

建筑装饰部分速估工程量指标参考表

表 1-4

序号	项目	单位	速估指标	估算基础
一、	主要工程量			
1.	楼地面及天棚面积	m ²	0.8~0.9	按建筑面积计算
2.	地面防水	m ²	1.2~1.5	按防水地面面积计算, 面积大者取上限,反之,取下限
3.	屋面找平、保温、架空层	m ²	占地面积	
4.	屋面防水卷材	m ²	1.05~1.2	按屋面面积计算,面积大者取下限,否则取 上限
5.	窗面积	m ²	0.12~0.18	按建筑面积计算
6.	门面积	m ²	0.05~0.10	按建筑面积计算
7.	楼梯投影面积	m ²	0.04~0.07	按建筑面积计算
8.	楼梯栏杆	m ²	⑦×0.45	
9.	外墙面积	m ²	0.5~0.8	按建筑面积计算
10.	外墙粉刷(面层)	m ²	1.15	按外墙面积计算
11.	内(隔)墙面积	m ²	0.4~0.9	按建筑面积计算,不适用于大空间公共建筑
12.	内墙粉刷	m ²	⑨+⑩×2	
二、	单价		按概算定额单价或 预算组合单价计算	一个项目中有几种不同做 法时按主要者分别计价
三、	其他次要项目	%	20~30	按主要工程量直接费之和计算,装 修标准高者取下限,否则取上限
四、	其他直接费及调价系数		按当地规定计算	
五、	现场管理费、间接 费、利润、税金等	%	35~40	按上述一~四项直接费之和计算(适用于 北京地区,其他地区可适当降低)

作为机房或仓库、地下室的防水层及一般装修可按 350~400 元/m² 造价指标估算。

二、水、暖、通、电等工程投资估算

1. 给排水工程的投资估算

一般包括给排水管道 (有时包括局部热水管道及其保温)、卫生洁具和常规消防采用的消火栓等。

(1) 采用造价指标估算, 见表 1-5。

可按一般民用建筑中给排水工程单方投资参考表（表 1-5）估算。

一般民用建筑中给排水工程单方投资参考表

表 1-5

序号	工程名称	(元/m ²)	附注
1.	多层砖混住宅	45 ~ 55	1. 本表为 1996 年北京地区的投资水平 2. 给排水工程中包括一般消防设施
2.	高层全现浇住宅	55 ~ 65	
3.	中小学	20 ~ 30	
4.	托儿所、幼儿园	40 ~ 50	
5.	办公楼（一般标准）	20 ~ 30	
6.	教学楼	20 ~ 30	
7.	理化楼	40 ~ 50	
8.	科研数	50 ~ 60	
9.	图书馆	20 ~ 30	
10.	电影院	35 ~ 45	
11.	食堂	70 ~ 80	
12.	社会旅馆	90 ~ 110	
13.	商业服务楼	35 ~ 45	
14.	车库	30 ~ 40	
15.	仓库（单层）	20 ~ 30	
16.	仓库（多层）	30 ~ 40	

(2) 采用近似工程量估算

如条件具备，能从方案设计图纸中大致数出卫生洁具、消火栓及其他有关主要设备的数量及质量标准时，则可先算出这些主要器具、设备的投资（套用概算单价并取费），其他管道等可再乘以 1.25 ~ 1.35 系数，即为全部给排水工程的投资。

2. 自动喷洒消防工程的投资估算

对于消防要求较高的工程，如公共建筑、厅堂、地下建筑等，目前采用自动喷洒消防设计。该部分设计为独立管道系统，包括给水管道、喷洒头、支架等，每个喷头可控制消防面积 40m² 左右，每 m² 投资约 70 ~ 100 元。

3. 气体消防工程（BTM 系统）的投资估算

对于某些不宜采用水消防的建筑用房，如计算机房、档案室、高低压配电室等，通常采用卤代烷气体消防设计（BTM 系统）。常用的为 1211 型灭火系统和 1301 型灭火系统两种，两者效果相仿，但后者毒性较小。设计的容量按室内体积（m³）计算。经常采用气体浓度 5% 有管网系统的 1301 型设计，每 m³ 房屋体积的投资估算约为 250 元 ~ 300 元（1211 型约为 1301 型的 60%）。

如房屋体积较小，也可选用小容量的气体灭火器（每个千克至十几千克，一般无需安装），其价格也较便宜，可按市场价格估算。

4. 中水处理设备和投资估算

为了节约用水，目前大型公共建筑如宾馆、饭店、公寓、医院等建筑均需设有中水处理设备，以利于水的重复利用，达到节水目的。中水设备包括中水处理装置、消毒加药装置、加压、稳压及提升泵、玻璃钢水箱、过滤器及池槽等。目前投资，采用国产设备约为每平方米建筑面积 15 元~20 元，采用进口设备约为 5~6 美元/m²（其中设备费占 80%~85%，管道及安装费 15%~20%）。

5. 采暖工程的投资估算

(1) 采用热耗量（W 或 kW）指标估算

首先确定该建筑物的耗热量，可自表 1-6 中查出单位建筑面积指标（也可由专业设计人员提供），再乘以单位耗热量造价估算指标，即为该建筑物每 m² 建筑面积的采暖工程投资，最后乘以全部建筑面积，即为全部投资，单位耗热量造价估算指标，一般热媒为 95/70℃，室温为 18℃ 的温水采暖，以采用 4 柱 813 铸铁暖气片为例，约 470~600 元/kW（以习惯概念合 0.55~0.70 元/kcal/h）；利用城市供热管网热源为 70~80℃/55~60℃ 者，约 730~860 元/kW（以习惯概念合 0.85~1.00 元/kcal/h）。

每平方米建筑面积采暖热指标估算表

表 1-6

建筑类别	指标 (W)	建筑 (类别)	指标 (W)
住宅	47~70	单层住宅	80~105
办公楼、学校	58~81	食堂、餐厅	116~140
医院、幼儿园	64~81	影剧院	93~116
旅馆	58~70	大礼堂、体育馆	116~163
图书馆	47~76	高级饭店	105~116
商店	64~87		

说明： 1. 总建筑面积大、围护结构热工性能好、窗户面积小者采用下限值；反之采用上限值；

2. 本表摘自《民用建筑采暖、通风设计技术措施》。

(2) 彩用散热器近似量估算

在上述求出该建筑物总耗热量的基础上，先算出所确定的散热器数量，再利用散热器所占全部采暖工程的大致造价比重（一般约为 50%~60%），求出所需投资。

【例】 北京地区一砖混结构办公楼，建筑面积 5000m²，采用 95/70℃ 温水采暖和 4 柱 813 铸铁散热器，窗户较大，每 m² 热指标选用 81W，求暖气投资：

$$\text{总耗热量 } 81\text{W/m}^2 \times 5000\text{m}^2 \times \frac{k}{1000} = 405\text{kW}$$

查 4 柱 813 铸铁散热器每片的散热量当热媒为 95/70℃，室温为 18℃ 的温水采暖时，为 0.142kW，则其

$$\text{散热器数量} = \frac{405}{0.142} \approx 2852 \text{ 片}$$

每片概算单价 24.71 元（1996 年价包括安装、刷油）。

$$\text{散热器价值为：} 2852 \times 24.71 \times 1.4 \text{〔取费〕} = 98662 \text{（元）}$$

散热器价值占全部暖气工程造价约 50%。

$$\text{暖气工程投资为：} 98662 \text{ 元} \div 50\% = 197324 \text{ 元}$$

$$\text{折合每 m}^2 \text{ 单价为：} 197324 \div 5000 = 39.46 \text{（元）〔符合实际情况〕}$$

折合每 kW 单价为：197324 ÷ 405 = 487 (元) [在指标范围以内]

6. 空调通风工程的投资估算

(1) 集中空调工程

宜采用空调冷负荷量 (kW) 指标估算。首先采用表 1-7 所示，每 m² 建筑面积冷负荷估算指标，乘以该工程的建筑面积，求出总冷负荷量 (或由专业设计人员提供，如空调系统既供冷又供热时，以供冷指标为准)。再参考表 1-8 所示 kW 集中空调投资参考指标即可算出全部空调投资。

每平方米建筑面积冷负荷指标估算表

表 1-7

建筑类别	指 标 (W)	附 注	说 明
旅 馆	70 ~ 81	博物馆可参考 指营业厅有空调 按比赛馆面积计算 按总建筑面积计算 指电影厅有空调	1. 建筑物总面积 < 5000m ² 时取上限值； > 10000m ² 时取下限值。 2. 按本表确定的指标即是制冷机的容量， 不再加系数。 3. 本表除注明者外，不论是否局部空调， 均按全部建筑面积计算。 4. 本表选自《民用建筑采暖通风设计技 术措施》
办公楼	84 ~ 98		
图书馆	35 ~ 41		
商 店	56 ~ 65		
体育馆	209 ~ 244		
体育馆	105 ~ 122		
影剧院	84 ~ 98		
大剧院	105 ~ 128		
医 院	58 ~ 81		
高级饭店	105 ~ 116		

每 kW 集中空调投资参考指标 (北京 1996 年价)

表 1-8

冷 量 (kW)	投资指标 (元/kW)	其中各部分所占比例 (%)				说 明
		机房	风机盘管	新风空调	冷却塔	
甲类建筑						1. 甲类建筑包括高级饭店、研究楼、实验楼等；乙类建筑包括高级影剧院、会堂等。 2. 本表适用于夏季室温 24 ~ 29℃，采用制冷机组系统，不适用于采用整体空调器装置。 3. 设计冷量与表列有出入时，可套用最接近的或小二档的指标。 4. 设计中如无冷源设备 (机房部分) 或不需冷却塔者，套用时可减少这些部分投资。
60 以内	8600 ~ 9000	41 ~ 45	28 ~ 32	18 ~ 22	6 ~ 8	
60 ~ 120	8100 ~ 8500	35 ~ 39	34 ~ 38	17 ~ 21	7 ~ 9	
120 ~ 240	7400 ~ 8000	31 ~ 35	36 ~ 40	19 ~ 23	7 ~ 9	
360 ~ 480	6500 ~ 7300	26 ~ 30	40 ~ 44	21 ~ 25	6 ~ 8	
600 ~ 720	6300 ~ 7100	22 ~ 26	42 ~ 46	23 ~ 17	6 ~ 8	
1200 以内	6100 ~ 6900	20 ~ 24	46 ~ 50	19 ~ 23	8 ~ 10	
1200 以上	5200 ~ 6000	18 ~ 22	48 ~ 52	21 ~ 25	6 ~ 8	
乙类建筑						
120 ~ 240	6500 ~ 7000	39 ~ 43		46 ~ 50	10 ~ 12	
360 ~ 480	5900 ~ 6400	37 ~ 41		50 ~ 54	8 ~ 10	
600 ~ 720	5200 ~ 5800	35 ~ 39		51 ~ 55	9 ~ 11	
1200 以内	4800 ~ 5600	36 ~ 40		49 ~ 53	10 ~ 12	

注：1. 上表指标中不包括自动控制设备的投资，应另行由专业单位报价计列。如无条件，可参考本节三。

(七) — 1 楼宇自控系统投资估算的内容估算。

2. 冷量较大的空调投资指标中的主要设备大都是合资或进口产品。

3. 上表的制冷设备以水冷机组为准。采用风冷机组，应取消冷却塔部分的投资，但总的投资应增加 20% ~ 30%。

【例】 某 300 间客房的合资旅游饭店，建筑面积 20000m²，需采用冷水机组的集中空

调设备,试估算其投资费用:

总冷负荷量为: $20000\text{m}^2 \times 116\text{W}/\text{m}^2 \times \frac{\text{k}}{1000} = 2320\text{kW}$, 可套用 1200kW 以上冷量的投资指标, 取为 5200 元/kW, 则:

空调投资为: $2320\text{kW} \times 5200 \text{ 元}/\text{kW} = 1206 \text{ 万元}$

每 m^2 为: $1206 \text{ 万元} \div 20000\text{m}^2 = 603 \text{ 元}/\text{m}^2$

此数符合当前相应工程的指标概念。

(2) 非集中式空调工程

当前,有些新建公寓、别墅为便于住户自己选择空调设备,同时也可节省投资,常采用非集中式空调设备,有些改造的商业性建筑、整体建筑面积不大,为便于快速施工,早日投入营业,也大都采用这样的空调设备,如柜式空调器、分体式空调器和窗式空调器等。由于这些设备规格型号较多,更有不少是进口的,其价格出入很大,尚无指标可套。宜由专业设计人员提供设备的规格、型号、产地及台数,按市场价格加一定的运杂费按实估算。如无条件,也可按市场商品设备的供冷性能及价格估算(如一台分体式国产空调器的价格约 3000~4000 元,或同样一台进口空调器则需 7000~10000 元,可供 15~20 m^2 的居室使用等)。

(3) 单纯通风工程

系指人防或地下室通风,或卫生间、厨房的通风等。

① 人防通风:主要包括手摇、电动两用通风机、过滤器及过滤吸收器等设备及相应的排风管道。其投资指标约为 100~150 元/ m^2 人防面积。

② 卫生间、厨房或其他通风:一般无现成指标可套,宜按设备估算投资。如有风管及零件者,可另加 30%~40% 估算。

7. 强电工程的投资估算

(1) 变配电(间或站)设备(1万V以下)及安装工程

包括变压器、高低压开关柜、负荷开关、低压配电盘等主要设备的安装和电缆及其桥架等的敷设,计量单位以变压器的容量(kVA)计算。容量的估算可参考如表 1-9,或由设计人员提供,然后再以下列指标估算投资(此项工程如由当地电力专业单位安装时,其投资应以专业报价为准):

① 干式变压器(或环状供电) 1700~2000 元/kVA

② 一般变压器 1200~1500 元/kVA

③ 配电设备(无变电设备) 900~1000 元/kW

④ 备用应急柴油发电机组(按需另加):

a. 设备容量按总用电量的 20% 估算(单位需折成 kW, 即 $\frac{\text{kVA}}{1.25}$)

b. 投资指标*: 国产者 1200~1700 元/kW
进口者 2000~2800 元/kW

⑤ 变配电站的建筑安装工程(单独建立的房屋建筑)约为设备安装投资的 1/3。

* (注:投资指标是 1995 年的实际价格,包括安装等全部费用在内,设备容量大小与投资成反比例。)

(2) 照明工程的投资估算

① 采用造价指标估算, 见表 1-10。

② 采用灯具近似量估算

如方案设计深度较深, 可以根据建筑面积从表 1-11 中估出灯具的近似数量, 然后套用相应的概算定额单价和计算间接费等综合费用, 另加管线配电箱、插座、开关等投资, 即可估出全部照明工程的投资。管线、配电箱、插座等的投资, 以中等民用工程采用钢管铜芯线暗配为例约为 15~20 元/m²。

民用建筑单位面积用电量估算参考表

表 1-9

序 号	建 筑 物 名 称	用 电 量 (W/m ²)	附 注
1	住宅 低档	10	北京市“九五”住宅用电量 平均 40W/m ² 别墅同
	一般	20	
	高档	30	
2	旅馆 低档	25	有空调
	中档	40	
	高档	50~60	
3	办公楼 一般	25	有空调
	高级	50	
4	集体宿舍 低档	20	
	高档	30	
5	医院疗养院 低档	20	
	中档	30	
	高档	45	
6	高等学校	20	有住宿
7	体育场 观众	80	
	运动员	40	
8	体育馆	80	
9	商店 一般	25	无空调
	高级	30	
10	托儿所	20	
11	食堂 一般	20	
12	高级餐厅	50	
13	图书馆	70	
14	公寓 一般	40	
	高级	65	
15	影剧院 一般	60	
	高级	80	

- 注: 1. 本表用电量包括照明及动力用电。由于目前用电量普遍提高, 表中估算量宜乘以系数 1.2~1.5。
2. 用电量较大的民用工程, 一般均设有空调, 其中 65% 为动力用电, 其余为照明用电, 可作为动力配线的估算量 (kW)。
3. 根据本表估出总用电量 kW 后如需折成 kVA 量, 可再乘以系数 1.25 (即 1kVA = 0.8kW)。