



学校建筑物设计经济问题

З. И. 爱斯荷兹 著

建筑工程出版社

学校建筑物设计经济问题

作者：[美] 詹姆斯·H·史密斯

译者：[中] 王德成



清华大学出版社

学校建筑物設計經濟問題

陸振興 劉國鈞 譯

建筑工程出版社出版

• 1 9 5 6 •

內容提要 本書闡明了民用建築中普通教育學校設計的經濟問題。論述了一般設計的經濟估價,以及各種形式的學校建築平面佈置和結構圖對其技術經濟規格的影响,指明了在提高質量的同時,進一步降低學校建築造價的可能性。書中並引用了技術經濟指標的近似計算方法。

本書可作為民用建築設計部門的建築師和結構工程師之參考。

原本說明

書名 ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

編著者 З. И. Эстров

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地點及日期 Москва——1953

學校建築物設計經濟問題

陸振興 劉國鈞 譯

*

建築工程出版社出版(北京市阜成門外南風土牆)

(北京市書刊出版業登記證出字第052號)

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號314 106千字 850×1168 1/32 印張4% 插頁

1956年7月第1版 1956年7月第1次印刷

印數:1-4,500冊 定價(1956)0.83元

目 錄

序 言.....	4
第一章 学校設計技術經濟估价的一般方法	7
第二章 学校建筑平面佈置圖对其技術經濟規格的影响	18
第三章 学校建筑結構圖对其技術經濟規格的影响	62
第四章 技術經濟控制指标	81
第五章 一般学校的各种技術經濟規格	101
第六章 技術經濟指标的近似計算法	104
附 錄.....	122

序 言

蘇維埃社会主义國家對發展學校建築是非常重視的。世界上沒有一個國家，像我們社会主义國家這樣，把人民教育事業放在如此重要地位。

經約·維·斯大林同志在其天才的著作：“蘇聯社会主义經濟問題”一書中提出，並在蘇聯共產黨第 19 次代表大會關於發展蘇聯第五個五年計劃（1951～1955 年）指示中所決定的進一步發展國民教育的重大任務，就是標誌着黨和蘇聯政府對於提高蘇聯人民的文化水平，並培養正在成長着的共產主義建設者寄與莫大的關懷。

指示中規定：“到五年計劃結束時，在各共和國首都，共和國直轄市、省和邊區的中心城市，以及大工業中心，將把七年制教育完全改為普及中等教育（十年制教育），並為下一個五年計劃期間在其他城市和農村中完全實行普及中等教育（十年制教育）準備條件”。

蘇聯的小學校、中等技術學校和其他學校在不斷地增加着，許多新的學校在大規模地建設着。在第一個五年計劃的年代里，中等學校和七年制學校從 8,943 所增加到 28,013 所，而從 1939 年到 1940 年就增加到 55,058 所，也就是增加了五倍多。

戰前在這方面雖然取得了很大的成就，但對學校建築的需要量還是很大的。由於要彌補偉大衛國戰爭時期學校基金所遭受的損失，及我國人口的增加和社会主义社會文化要求的不斷增長，因此仍需要繼續不斷地進行大規模的新校舍的基本建設。戰後，蘇聯建築了 23,500 所學校。第五個五年計劃規定，城市和農村學校建築和上個五年計劃相比較，約需增加 70%。

順利地完成基本建設計劃必須依靠合理地和節約地使用國民

經濟財富。

第五个五年計劃指示中指出，在經濟建設的所有大小工段里，必須堅定不移地執行厉行節約制度。

1950年5月20日“真理報”社論中指出：“我們社会主义社会按其性質來說：是人类有史以來最節儉的一个社会，我們所有的生產資料和物質財富不是由剝削者或攫取別人財富的掠奪者所支配，而是由劳动人民——新生活的創造者自己來支配。苏联人民是劳动人民，他們热爱、尊重並且珍惜劳动，所以他們是以主人翁的節約态度对待人类劳动所創造的一切”。

嚴格的節約制度是社会主义社会的經營方法，如果沒有千百万羣众積極參加，則實現它是不可可能的。斯大林同志教導我們說：“需要每个工人、每个忠实的農民帮助党和政府实行節約制度，向盜竊和分散國家財產的現象作斗争……”。

力求精簡節約是每一个建筑師和設計師的主要工作原則之一。

在学校建筑方面，党和政府早在1935年就指責过，学校建筑中把大筆經費用在輔助房間上去是不經濟的。同年，即制定了学校建筑合理类型的設計方案，以及房間的種類、面積和学校建筑工程的基本經濟指标。

同时，实际分析証明，在学校建筑中降低学校建筑造价的可能性是很大的。1947年～1949年期間，莫斯科和列寧格勒的学校建筑设计中，建筑容積比1935年的标准提高了5～35%。在我國各城市的住宅建筑中，已日益廣泛地採用了新的、先進的、經濟的結構和施工方法，但在学校建筑中，至今尚未普遍採用。

党和政府的指示要求所有設計師、建筑師和科学研究部門的工作者們，要慎重地研究經濟問題，仔細地分析每个設計的特征和每个建筑工程的業務管理。

在建筑藝術中为避免多余的部分，必須進行合理的設計及坚决地运用先進的、經濟的結構和建筑工程中的工業化施工方法，这样就能大大地降低建筑造价。但同时也應該提高学校建筑的質量

和符合苏联学校日益增長的教學和衛生技術方面的要求。

我們在研究学校建筑的經濟問題时，会碰到很多問題，这些問題涉及到建筑平面 整体佈置和建筑 結構的技術經濟規格，同时也涉及到施工組織和施工方法、技術标准、劳动組織、計劃、經濟核算制和其他等。

本書內所載，主要是与第一階段——設計階段有关的，也就是与工程 極重要的階段 有关的經濟問題。建筑每一所房屋和結構物都是从設計开始的。設計師的工作主要是預先确定造价、劳动量、建筑材料費用，以及建筑物的使用質量。因此，分析設計的技術經濟指标对改善学校建筑和管理是具有重大意义的。

由於調查工作是根据苏联中部地帶的气候条件与学校建筑及管理有关的資料進行的，所以本書內 所作出的結論 不能机械地用到其他气候不同地区 的学校建筑中。但同时所提出 之設計的技術經濟分析方法 不僅對於任何地区 的任何学校可以使用，並且在設計其他各种大規模民用建筑时亦可採用。

本書曾引用 苏联建筑科学院 住宅建筑及工程技術 科学研究院：關於住宅建筑的技術經濟分析方法的著作；以及公用及工業結構物建筑科学 研究院及工程技術 科学研究所著的“莫斯科学校的建筑和結構”一書。

第一章

学校設計技術經濟估价的一般方法

最近,学校設計的技術經濟估价和其他大量的民用設計一样,实际上是根据容積指标計算(在此种情况下——一个学生 佔用的建筑容積),並將其与 同样型式的学校 所規定的标准作比較。同时設計分析証明,在同一容積和同一类型的結構中,根据其立体規化圖的特点,学校建筑預算造价可在5%的範圍內变动。在不同的結構中,同样容積的建筑造价 在頗大程度內(即在15~20%)变动。在实际設計和建筑中 与使用建筑物有关的經濟問題則研究得不够。

所以必須進一步分析 学校建筑的技術 經濟規格,以符合現代实际工程技術的要求。

一 学校建筑的施工費用指标

社会主义國家 在基本建設方面 非常重視節省人力、物力和資金。

設計師和建筑師的主要任务是:在施工时,無論在工人和工作人員的劳动方面和 在建筑材料、制品、机械和資源方面,利用最少的費用建筑起有完全使用价值的建筑物和結構物。这就是說,在評定設計的經濟性时,首先就應該掌握有关造价的資料,因为造价能表現出建筑所耗用的全部人工和材料的数量。

在研究有关学校設計的学校 建筑經濟問題时,应利用本書中所介紹的建筑預算造价的資料。

由於很多原因,个别建筑物的实际費用實質上 是与預算造价

有所区别的,但总的說來,預算造价和实际造价是相互联系的。

实际造价应 該根据降低建筑 預算造价的方法降低之。另外,由於社会主义社会沒有競爭,所以个别部門 降低实际造价 的成就便成为整个建筑工業的成就;由於把这些成就 廣泛地应用到 实际中去,使能重新修訂定額和价格,因而便能降低預算造价。

拟制社会主义國民經濟計劃时,社会劳动 及材料的耗 用統計不僅要求以貨幣計算,而且要求以实物計算。为了全面地評定設計的經濟性,不僅要了解預算造价,而且也要了解建筑 所必需的資源。为了避免技術經濟分析的过分复雜化,因而應該限定出只審查主要材料(鋼、水泥、木料、砌牆材料)和人工的总費用。

現場的建筑安裝工程,劳动量多半由 設計时所採用的 結構規格來決定。廣泛地使用工厂預制的產品和半成品;运用裝配構件,都能大大地減少劳动量,並且能縮短時間。因此,根据設計 所採用的工程劳动量,即能說明 設計師採用加 速施工和縮短施工期限的先進結構究竟到何种程度。

根據造价,劳动量以及 主要材料用量的資料,分析設計时,有必要審查一下容積指标。在設計各种民用建筑时,以比較建筑容積的方法,即是指比較造价的方法評定設計是否經濟。如果所比較的建筑工程一立方公尺的造价相等,則此种 簡單的技術經濟分析方法就会產生 正确的結果。实际上,普通教育学校,每一 立方公尺預算造价的較大变动,都应由所需設計的結構性質、建筑平面整体佈置和建筑物的絕對尺寸(学生容納量)來決定。

实际上,根据各种結構圖所計算出的学校建筑全部工程造价,經過 比較証明(參看第三章),建筑物的每一立方公尺的造价都在10~12%的範圍內变动之。

为了确定建筑平面 整体佈置特点 对学校建筑造价的影响程度,苏联建筑科学院公用及 工業結構物建筑科学研究院的标准及經濟部門,在1949年,对1935~1949年在莫斯科和列寧格勒部分地区的建筑中所採用的880个座位的学校标准設計和个体設計進行了分析。同时,科学院設計技術局按照建筑平面整体佈置的典型

設計(見圖 1),在結構構件完全統一的條件下制定了預算。1950 年 7 月 1 日起實施的計算結果(以價格表示)載列於表 1。

根據建築平面整體佈置的特點,表 1 及圖 1 中所載的設計可分為以下數組:

1. 所有的教室分佈在 3~3.5 公尺的休息走廊的一面,這種建築物的正面最長,其圍牆也最長,因此,這種工程的造價也最高,每一立方公尺的建築容積計需 100.75~100.96 盧布。

2. 教室分佈在休息走廊縱的一面和走廊的兩端,各層平面圖的形式較為緊湊。這種類型設計的特點是樓層標準平面圖為 Π 形的(從第二層開始)。每一立方公尺造價比第一組建築物的造價低 1.5 %。

3. 教室分佈在休息走廊兩面,平面圖上的該建築物幾乎是長方形的,因此外牆周長和所有其他設計比較是最短的,其一立方公尺造價和第一組設計指標相比較,可降低 4.5 %。

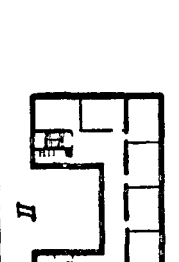
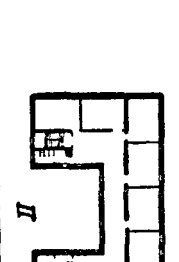
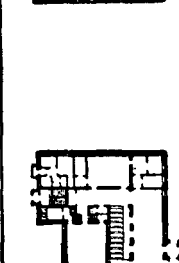
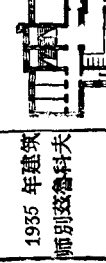
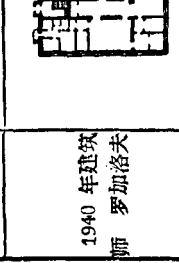
4. 建築師 Л. Е. 阿斯和 А. С. 京茨別爾格的标准設計,按其教室分佈及平面圖上建築外形的特點可屬於第二組。然而,這種設計是區別於其他所有的設計,其休息廳的跨度比一般休息走廊的跨度大一倍多,因此,增加了樓板造價。一立方公尺造價和第二組建築指標相加,增加了 1.6~2.1 %。

結果,可以作出下面結論。

容積相同的學校建築物,如果其結構構件完全統一,但建築平面整體佈置有原則出入時,則一立方公尺建築容積的預算造價在 5 % 的範圍內變動。如果平面佈置圖沒有根本差別,則各設計師所計算出的一立方公尺造價相差不大,在 1 % 的範圍內。

下列數字可說明各種不同學生數的普通教育學校,其一立方公尺的造價(見 13 頁表)。

很明顯,一立方公尺造價係按建築物絕對尺寸的增加程度而降低。這主要是由於建築總容積的垂直圍護結構的比重降低所致。由於四層樓要符合防火要求,所以欄樓樓板及部分樓板結構的性質亦有所改變。因此,容 880 名學生的學校和容 400 名學生的學校

一層平面圖	校層平面圖	校層平面圖
1935 年建築 師別茲魯科夫		
1940 年建築 師 羅加洛夫		
1940 年建築 師 朱斯		
1941 年建築 師 列奧諾夫		

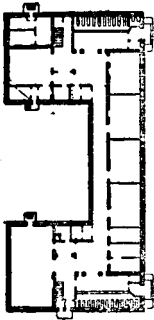
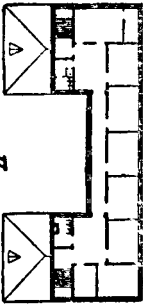
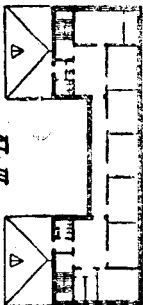
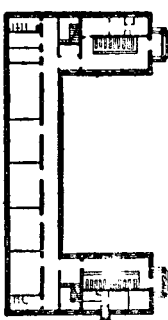
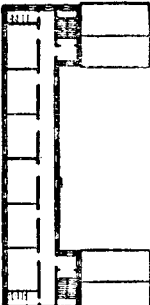
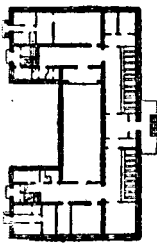
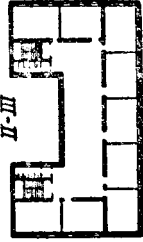
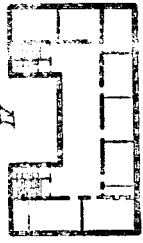
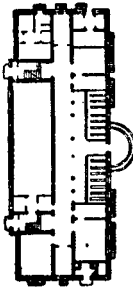
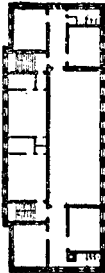
1947 年 建筑师 華維羅夫斯基			
1947 年 建筑师 斯梅良也夫			
1947 年 建筑师 阿斯 及建筑师 京茨别尔格			
1949 年 建筑师 斯傑巴諾娃			

圖 1 1935 年~1949 年容 880 名學生的學校設計平面圖

容納 880 名學生的學校建築一立方公尺的造價 表 1

設 計 者	學校建築平面佈置圖的特点	一立方公尺的建築造價 (一般工程)	
		以虛布計	以1935年別茲魯科夫的最初設計 (%)
1935 年建築師 И. Г. 別茲魯科夫	所有教室分佈在建築物正面休息用走廊的一面, 建築物長度為 69 公尺	100.75	100
1947 年建築師 В. Я. 斯梅良也夫	所有教室分佈在建築物正面休息走廊的一面; 平面圖上建築物為 Π 形; 建築物正面長度為 56 公尺	100.96	100.2
1947 年建築師 Л. Е. 阿斯和 А. С. 京茨別爾格	教室設在休息廳縱的一面及其兩端; 樓層平面圖很集中緊湊; 房屋正面的長度為 42.5 公尺; 休息廳的跨度為 7.5 公尺	101.64	100.9
1940 年建築師 В. Ф. 羅加洛夫 В. Г. 列奧諾夫 К. И. 朱斯	教室分佈在休息走廊一面及其兩端; 樓層平面圖很緊湊; 房屋的正面長度為 50 公尺	100.42~99.51	99.7~98.8
1949 年建築師 Л. А. 斯傑巴諾娃	教室分佈在休息走廊兩面, 光綫僅從走廊兩端照入; 建築平面圖近於長方形, 與以前的設計有所不同, 以前的設計在平面圖上為 Π 形; 建築的正面長度為 48 公尺...	96.16	95.4

相比較，其一立方公尺的造价也有所增加。

学 生 数	層 数	容 積 (以立方公尺計算)	一立方公尺造价* 以盧布計算 (一般工程)
40	1	860	110.95
80	1	1,340	102.65
160	1	2,240	90.80
280	2 (無地下室)	4,800	83.40
400	2 (有地下室)	7,500	81.35
880	4 (有地下室)	16,000	84.60

* 一立方公尺建筑造价內不包括間接費用和計劃概金。

根据上述理由，可以認為，在審查容納学生数相同的學校設計时，如果原則上建筑平面佈置圖沒有差別，並且为同类結構时，則可用容積指标來評定設計是否經濟。因此，在利用容積指标進行技術經濟分析时，应注意其在使用上的限制範圍。

二 与学校建筑管理有关的費用指标

学校、医院、幼兒園以及其他公共建筑物正在我國大規模地建設着，因此正确地選擇建筑物的型式，合理地進行設計，是可以節省大量管理費用的。但是，近來一些設計師及批准設計和計劃基本建設的机关，对其將來管理費用的經濟問題却重視不够。

在使用学校建筑过程中，經費一般用在以下各方面：建筑物及其衛生技術設備（給水、排水、电力、採暖、瓦斯、電話、無線電）的檢修和大修，以及行政管理人員的經費等各方面。

此項指标中不包括与公共建筑用途有关的經費，如教育工作人員的經費，因为此种費用与建筑设计沒有联系。

在选择建筑型式和制定設計时，是否一切管理费用都应当考慮呢？顯然一切与建筑平面佈置圖和結構圖的特点無關的許多費用可不必審查，因而，解决設計任务时就簡單多了。与上下水道有关的管理費用可包括在这种經費以內，这是以居民区衛生技術設

备①的完善程度來決定。此外，瓦斯、電話和無綫電的價格也应当包括在內。

電氣照明費用可根據建築物有效面積的大小來決定，但是，由於學校建築主要房間的組成和面積已規定了標準，所以同一類型建築物的電氣照明管理費用，其變動亦不很大。從設計的經濟估價觀點來看，審查費用無多大用處。

因此，當進一步說明普通學校設計的綜合技術經濟分析時，用水量和水的淨化（上下水道）以及電力、瓦斯和其他各種動力有關的費用則不必審查。應該注意到這裡指的是一種民用設計。當然，該結論不適用於城市建設程序問題和專門結構物（室外衛生技術和動力網的結構物）的設計，因為，對於這些設計，其使用時的節約問題有着重大的意義。

從另一方面看，大量審查設計並分析學校管理的統計資料，可以確定建築平面佈置及結構特點與採暖及大修的管理費用間的直接關係。行政管理人員的單位定員人數，對於小學校、七年制學校和中等學校係按照學生人數而分別規定的。因此，行政管理人員維持費不是以建築平面佈置和結構特點來決定，而是以學校的型式決定的，在選擇學校型式時，應對這種費用加以考慮。這些問題在第二、三和第五章中分析得較為詳細。

本節僅能從學校建築管理費用的角度來說明如何充分地審查採暖和修理費用和評定設計的經濟性，因此在選擇學校型式時，必須考慮到行政管理人員的維持費用。

三 單位和技術經濟指標的構成

選擇單位是擬定一般技術經濟分析方法的重要工作之一，在選擇時，應選擇具有設計經濟性指標的單位。在民用建築的實際設

① 在設計過程中，必然會遇到選擇上下水道各種局部管網的問題，在這種情況下，必須對管理費用加以考慮，但是對於選擇衛生技術設備合理管網有關的問題，應予以專門審查。本書中未涉及此問題。

計中，已經擬訂了所謂“消費”單位的方法，這種單位能表示建築物的容納人數和通行量。1945～1946年蘇聯部長會議建築事業委員會批准的預防治療機關和兒童機關的設計標準，其中規定了一般的和專門醫院、產院的一個床位容積指標，以及幼兒園和託兒所的一個兒童的容積指標。學校的一個學生容積限額早在1935年即已制訂了。

房屋建築資金的消耗標準，通常是以1000立方公尺的建築容積，按結構和建築總容積來分別規定。這樣的限制是完全合理的，因為相當於一個消費單位的房屋容積，首先決定於因公共機關類型而不同的設計任務所規定的房間種類和面積，而每一立方公尺建築容積的造價主要決定於結構的性質。房屋的絕對尺寸，其小部分則決定於平面佈置的特點。

舉例說明：

容400名學生的學校，每個學生座位的容積超過容880名學生的學校的規定指標的7%。這說明了隨着學校容量（人數）的增加，而使一個學生輔助房間的面積和容積的減少。同時，容400名學生的學校一立方公尺的造價比容880名學生的學校造價低4%，這是由於有兩個平行班的四層建築樓層和樓梯樓板的複雜性所致。

當然，這些單位可用於普通教育學校設計的技術經濟分析。然而，必須對作為評定設計經濟性之主要工具的造價指標加以說明，應該使造價指標適合於建築容積單位和消費單位。

僅是選擇名目和單位，則所有編造技術經濟指標的程序尚未結束。應該確定“建築造價”、“建築勞動量”及其他概念中所包括的內容是什麼？是否對全部造價和全部建築勞動量，包括地段的福利設施、室外管網及設備加以考慮，或者分析係限定於審查學校房屋本身的建築費用呢？換句話說，每一指標都應擬制。同時，應該注意，指標的組成，即技術經濟分析方法和設計根據，不能過於複雜，否則，便可能導致相反的結果，在實際中不能應用。

從1935年起，普通學校建築就採用了標準設計，僅在特殊城