

建筑工程綜合机械化 和它的效果問題

B.B. 辛柯夫斯基 B.H. 沙夫兰斯基 著

基本建設出版社

建筑工程綜合机械化
和它的效果問題

基本建設出版社譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

基本建設出版社

1957·北京

內 容 提 要

本書敘述了建築工程綜合機械化的意義和內容，並闡明了如何編制建築工程綜合機械化計劃。

本書對於一些計算機械化效果的問題和選擇機械化方法的問題，都有較詳細的說明。在比較和分析各種機械化效果計算方法的基礎上，作者提出了自己的見解，說明怎樣才是全面地、正確地對待綜合機械化效果的計算。書中也列舉了各種建築工程（土方工程、採石工作、裝卸工作、混凝土工程、抹灰工程）綜合機械化的實例和新式建築機械的特徵。

本書對象是建築部門的工程技術人員和有關施工機械化的設計、計劃工作人員。

原 本 說 明

書 名 КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ВОПРОСЫ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
著 者 В. В. СЕМКОВСКИЙ И В. Н. ШАФРАНСКИЙ
出 版 者 ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ
出版地點及日期 МОСКВА, 1956

建築工程綜合機械化和它的效果問題

基本建設出版社譯

※

基本建設出版社出版

（北京復興門外三里河）

北京書刊出版業營業許可證出字第086號

國家建設委員會印刷廠印刷 新華書店發行

※

書號：15052·168

開本787×1092 1/32·印張5 1/8 字數116,000

1957年 月第1版

1957年 月第1次印刷·印數1,250冊

定價（11）1.07元

目 录

序言	1
第一章 建筑工程的綜合机械化計劃	11
第一节 机械化計劃的構成	11
第二节 工程量的計算	17
第三节 建筑机械年产量定額	25
第二章 建筑工程綜合机械化的效果問題	28
第三章 土方工程的綜合机械化	47
第四章 採石場工作的綜合机械化	70
第五章 運輸和裝卸工作的机械化	81
第一节 塊石、砂子、礫石、碎石和矿渣的運輸及其机械化 裝卸工作	81
第二节 木材、金屬和金屬結構的机械化裝卸工作	90
第三节 水泥運輸及其机械化裝卸工作	95
第四节 磚塊和矿渣砌塊的運輸及其机械化裝卸工作	103
第六章 混凝土工程的綜合机械化	106
第一节 綜合机械化的混凝土工厂	110
第二节 混凝土拌合料的運輸、澆灌和搗固	123
第七章 抹灰工程的綜合机械化	135
第一节 綜合机械化的灰漿工厂和車間	136
第二节 灰漿的運輸和抹灰表面的塗刷	142
第八章 結束語	146
附录：建筑工程綜合机械化計劃表式	154

序 言

建築工業是國民經濟中最重要的部門之一。

在蘇聯，工業建築和住宅建築的工程量每年都在增加着，對各工業部門的投資，特別是對重工業的投資，以及對交通運輸業和農業方面的投資也都在年年增加着。

僅僅在1946年到1954年戰後的幾年中，就新建了八千多個大型的國營企業，這些企業都正式投入了生產。在同一時期內，各城市和工人鎮建築了二億二千萬平方公尺居住房屋，農村地區建築了四百五十萬幢居住房屋。

此外，還建築了幾萬所學校、醫院、俱樂部等房屋和構築物。

1954年的建築安裝工程量比1946年增加了一倍半，1954年一年的基建工程費用就相當於整個第二個五年計劃基建工程費用的總額。

建築工人勞動生產率的提高，是完成巨大的國民經濟投資計劃的重要條件。

在第五個五年計劃的前四年中，建築業的勞動生產率提高了32%。勞動生產率增長的根本原因，是由於建築機構的技術顯著發展，尤其是在戰後幾年中發展更快，首先是增加了機械的數量，從而保證了費力和沉重工作的機械化。

1954年與1950年相比，挖土機的數量增加了1.6倍，推土機的數量增加了2.4倍，大型刮運機的數量增加了3.4倍，履帶式起重機、塔式起重機、汽車式起重機和鐵道式起重機等增加了3倍。

挖土機械數量的增加，使第五個五年計劃初期的主要土方

工程量，能够全部借助现代化机械来完成。

第一个五年计划初期，建筑中土方工程几乎完全是用手工进行的，1934年挖土工程的机械化水平也仅达20%。但是在1954年土方工程量虽然比1934年增长了数倍，然而却有90%以上的土方工程采用了机械化方法。战后，苏联机械制造业试制成功了ЭШ-14/65型的能力大的步行式挖土机，这种挖土机的挖斗容量为14立方公尺，臂杆长65公尺。还创制了新型的单斗挖土机，其中包括6、3、2、1和0.5立方公尺挖斗容量的履带式挖土机，0.25立方公尺挖斗容量的轮胎式挖土机；新型的多斗挖土机，可供挖掘3.5公尺以内深度的沟壑和进行灌溉沟渠工程之用。为使巨型挖土机发挥它更高的使用效能，战后试制成了载重量为10吨和25吨的重型自卸汽车。

战后的两个五年计划中，苏联机械制造业创制和革新了许多机械，以保证土方工程的综合机械化。铲斗容量为6立方公尺和10立方公尺的铲运机创制成功，产量有显著增加。工程中有一大部分土方工程量使用了推土机。

水利工程的机械化也得到了很大发展，并且近年创制了效率为每小时挖土500和1000立方公尺的挖泥船，已经在水利工程中顺利使用。掌握了公路建设中极其需要的高效率的机械——自动平土机的生产。

近年来建筑中土方工程机械化取得了巨大的成就。可以用伏尔加—顿河运河的建设来说明这一点。在这项建设中土方工程总量的98%是用机械成完的，而在当初建设伏尔加—莫斯科运河时，采用机械化方法施工的土方工程量仅佔总量的39%。

正是因为土方工程机械化水平的提高，才使伏尔加—顿河运河的建设期限比伏尔加—莫斯科运河缩短了很多。

近几年来，建筑工地上装卸工作的机械化水平有了很大的

提高，这对于降低建筑造价和提高劳动生产率具有很大意义。

目前，無論在工業建筑上或是民用建筑上都广泛採用着各种类型的桅桿式和塔式起重机。越来越多地使用單斗和多斗裝料机、有替換裝置的自动裝卸机，以及其他各种类型的运输工具和机械等。裝卸散粒材料用的各种料斗裝置也增多了。日益广泛地推行了机械化裝卸磚石、矿渣砌塊、陶制砌塊和其他塊石材料的新方法。

在混凝土工程的机械化方面也取得很大的成就。混凝土的拌制、运输和澆灌結構乃是几項复杂与費力的操作。如果不採用现代化的混凝土工程施工机械化的方法，要在我国建設那些極其巨大的水利工程構筑物是不可想像的。

在古比雪夫水电站的建設中，不到四年就拌制和澆灌了500万立方公尺以上的混凝土和鋼筋混凝土，安裝了346,000吨金屬結構和鋼筋。有几天，澆灌混凝土的速度竟高达15,000立方公尺以上。这是由于与混凝土的拌制、运输和澆灌結構有密切联系的全部操作实行了綜合机械化，才能完成上述这样大的工程量。

在古比雪夫水电站的建設中，混凝土是在拥有1,200公升和2,400公升混凝土攪拌机的自动化混凝土工厂內拌制，用自卸汽車和混凝土裝載專用列車运送，用起重机和一部分混凝土泵澆灌。在混凝土的輸送和澆灌工作中，越来越多地採用了混凝土泵，目前正在为改善这种泵的結構繼續进行艰巨的工作。

大型建筑工程的工地，逐漸地轉变为用專業工厂預制的單独構件裝配房屋建筑物的裝配工地。工業化施工过程有了更广泛的发展，它徹底改变了原来的施工操作过程。

苏联共产党中央委员会和苏联部長會議，在“关于發展建筑業中裝配式鋼筋混凝土結構与配件生产”決議中作出了要进

一步扩大装配式钢筋混凝土生产的全面计划。使用装配式钢筋混凝土结构与配件和使用整体结构比较起来，前者的造价较后者为低，劳动量约可减少三分之二，并且还能缩短施工期限。

在發展工業化施工方法的前提下，安裝工程的机械化具有着重大的意义。創造和运用机械化方法，来裝配尺寸大的和重量大的结构，实际上就是建筑配件与结构工業本身發展的基础。

目前，结构吊裝工程的机械化程度已达到95%—97%。安裝工程总量的四分之三以上，包括钢筋混凝土结构安裝工程在內，是采用綜合机械化方法来完成的，在这种条件下采用机械化方法的不仅有结构的吊裝工程，而且也有与结构的裝卸、运输和綜合安裝等有关的其他作業。

在战后年代里，其他建筑工程——裝飾工程、筑路工程和打樁工程等的机械化水平也都提高了。

建筑技术基地的成長，使建筑工人的动力装备程度提高了許多倍。从1930年到1950年为止，建筑業中个别机构的动力装备程度增加了几十倍。技术熟練工人干部的組成已經有了改变，並且正在不断的改变着。管理机械的工人日益成为主要人物。机械化保证了工人的文化技术水平的提高，促使智力劳动与体力劳动之間界綫的消除。

虽然建筑施工机械化方面已經取得了巨大的成就，然而还存在着相当大的潜在力量，可以用来进一步發展机械化和提高劳动生产率。

在社会主义国民經济制度下，較生产資料私有制条件下更能充分利用装备。事实証明，苏联建筑工程中所採用的單斗挖土机，其每一立方公尺挖斗容量的平均产量比美国的要高得多。但是，如果我們能消除施工組織中的缺点，提高質量和縮

短机器修理期限，延長修理間隔時間，运用施工的綜合机械化以及採取保証机械产量大大提高的其他措施，那末就有可能更好地利用建筑机械。

党和政府从社会主义基本經濟法則的內容出發，对滿足我国劳动人民物質和文化需要的关怀，体現在用机械代替手工劳动的方法来进一步改善劳动条件的措施中，同时也体現在不断增加实际工资的措施中。后者是建立在高度的技术和提高劳动生产率的社会主义生产不断提高的基础上。

党第十九次代表大会，关于發展苏联第五个五年計劃的指令，向建筑工作者提出以下任务：完成主要建筑工程的机械化；保証个别操作过程的机械化轉向建筑工程的綜合机械化。

要实现从个别操作过程机械化轉向綜合机械化，就必须解决一系列的組織与技术問題，如怎样合理使用建筑机械和筑路机械，怎样創制一些新式机械，以便使某些迄今还利用手工完成的作業实行机械化。

如果說目前大型建筑工程中，土方工程的机械化水平已經达到較高的程度，那末在土方工程量較小的小型工程項目的施工中，还仍然採用着手工劳动。因为現有各种类型的机械不适用于土方量小的工程。

如在挖土量不大的工地上採用挖斗容量在0.5立方公尺以上的挖土机、推土机、載重量大的刮运机时，会感到不合适，並且在許多情況下从經濟上說也不合算。由于不断扩大挖斗容量为0.25立方公尺的挖土机和挖斗容量为0.15立方公尺的輪胎式挖土机等灵活而有效的机械的生产，大大有助于小型工程項目施工中实行土方工程的机械化。可是光靠这几种建筑机械还不能全部代替小型工地上土方工程施工中的手工劳动。

小型墩坑和基坑的挖掘工作，基坑底面的清理工作以及小

型工地上其他工作，如果要实行机械化，就得制造許多新式机械，它們要移动灵活、功率不大、工作可靠，但使用費却不高。向这个方面努力，可以在最短时期內完全替換挖土工人的手工劳动。

除了必需迅速解决小型工地上土方工程机械化的問題之外，当前又提出了如何創制比較新式的机械，以便使大型土方工程实行机械化的問題。在水利工程的施工中需要完成大量的土方工程，这使創制新的机械以加速土方工程施工的任务更为突出了。虽然現有的能力大的挖泥船和能力最大的步行式挖土机（ЭШ-14/75）每小时的工作效率已达1,000立方公尺泥土。但是，目前还需要創制更高效率的挖土机械，显然，应该根据土方工程机械化的新的原則在完全另一种技术原理上創制这类机械。

以上就是繼續發展土方工程机械化的一些任务，这些任务是从徹底解决建筑工程的綜合机械化和保証其应有效果的必要性中提出来的。

塊石、礫石和砂子的开採及加工也是与建筑施工有密切联系的費力工作。由于混凝土工程量的增加，非矿冶性建筑材料的需要量也在不断增加。同时这些建筑材料的成本还很高。降低成本的方法就是把与非矿冶性材料採掘与加工有联系的工作实行綜合机械化。目前，苏联在扩建和新建許多地区性採料場方面正在进行巨大的工作，这些採料場在塊石、碎石、礫石、砂子以及天然岩石石塊的开採及加工工作中都是綜合机械化的。必須建立起生产能力大的非矿冶性建筑材料工業，才能滿足对这些材料的大量需要。

建立生产能力大的採料場，使它的全部工作过程，从挖土工作开始，直到把成品裝上运输工具，全部实行机械化。这是

进一步發展机械化極為重要的任务。这一任务的解决，將能降低成本和显著提高採料場的产品質量。由于裝配式鋼筋混凝土結構的生产量的增長，于是，这一任务的解决具有特別重要的意义。

进一步發展裝卸工作的机械化，也具有很重要的意义。因为大量的主要建筑材料須要轉运，迫使建筑機構为此招募大批工人，主要是非熟練工人。

实行裝卸工作的机械化，不但要增加机械数量，而且还要解决許多与全面改善施工組織有关的技术上与組織上的問題。施工地点所需材料的运送工序实行机械化，就首先要求正确組織倉庫業務，尤其是要求主要建筑材料倉庫中的各項工序实行机械化。

在建設集中的地区，建立一些大型的堆放塊石、碎石、礫石和砂子的机械化倉庫是必要的，以便保證小型建筑工程項目对这些材料的需要；这样就能消除施工現場上的一些中間堆棧，避免多余的轉載工作。向工地供应水泥方面，也應該建造一些类似的能儲备大量水泥的倉庫。倉庫的卸料、內部处理和出料等操作过程全部实行机械化。小型的工地上儲备少量的水泥，不仅使裝卸工作实行机械化更为复杂，而且在运输过程中和从运输工具上卸料的手工操作中会使水泥遭受很大損失。所以多建設一些地区性倉庫，將根本上解决水泥裝卸工作的綜合机械化問題。

在各城市和建設集中地区或大型工地，按照标准設計建造起来的机械化水泥倉庫，將能大量節約水泥和降低儲备时的轉載和堆置工作的費用。除了建造大型倉庫之外，还需要創制从倉庫往工地运送水泥的專門运输工具，以保證水泥消耗地点的卸料工作实行机械化。

裝飾工程的機械化，特別是抹灰和油漆工程的機械化，對於減少建築工程的勞動量具有重要的意義。

解決這個問題的根本辦法，是在建築施工中推廣房屋裝飾的新方法和新材料（如干灰板、帶面層的預制砌塊等）。但是在這些材料得到普遍利用之前，必須繼續解決裝飾工程機械化的所有問題。

目前，從事裝飾工程的工人佔建築工人總數的10%左右。抹灰和油漆工程的機械化推廣不夠，這是由於這些問題至今沒有得到應有的重視。

抹灰和油漆工程綜合機械化的某些問題暫時還沒得到解決。灰漿的運輸和塗抹工作只有45—50%實行了機械化。由於裝飾工程機械化開展得遲緩並且所化費的勞動量很大，時常使住宅和民用建築物延期交付使用。

提高機械化水平的可能性逐年在增加着。種類繁多的建築機械和筑路機械的生產已經達到了這樣發達的水平，以至於使機械數量得到不斷補充，並且使必需機械數量的增加適應於建築安裝工程量的增長。挖土機的生產情況就是如此，目前挖土機的年產量比1940年建築機構所擁有的全部挖土機的總數還多。

多斗挖土機、鏟運機、汽車式起重機和其他機械的現有的生產量，也能滿足建築機構的需要。

為了完成進一步發展機械化施工的任务，機械製造工業必須增加某些機械的產量，目前那些機械的生產水平顯然是不夠的。

這些機械包括：小型建築工程項目中土方工程和其他工程機械化所需的機械，以及裝配式鋼筋混凝土結構與配件生產和安裝的綜合機械化所需的機械，後者的生產量和安裝工程量有了急劇的增長。

1955年7月召开的苏联共产党中央委员会全体會議，指出了工業中推广新技术和先进工艺工作中所存在的严重缺点。會議決議指出，重要的科学技术成就在生产中推广緩慢，各施工过程的自动化和机械化的水平还不够，工業中的潛力也沒有很好利用。

苏联共产党中央委员会全体會議的決議規定了一个全面提高国民經济各部門技术水平的計劃。

1955年8月23日在苏联共产党中央委员会和苏联部長會議通过的“关于进一步实行工業化、提高工程質量、降低工程造价的措施”決議中，規定了促使建筑工業进一步高漲的具体任务。

苏联共产党中央委员会和苏联部長會議的这一決議，責成各部和各主管机关必須做好以下工作：进一步發展建筑結構、建筑配件和材料的生产，發展建筑工程机械化，扩大建筑机械和筑路机械的生产，改善建筑中的設計工作，整頓規劃，加强經濟核算制度和財務工作，合并建筑機構和使其專業化，提高工程質量，以及調整劳动定額等等。

苏联共产党中央委员会和苏联部長會議，責成苏联各部和主管机关以及各加盟共和国部長會議保証自1955年至1957年中广泛地推行綜合机械化，至1957年建筑中土方工程綜合机械化的平均水平要达到90%，採料工作綜合机械化的平均水平要达到85%，装配式鋼筋混凝土和鋼結構安裝工程綜合机械化的平均水平要达到95%，裝卸工作綜合机械化的平均水平要达到75%；因为党中央委员会和部長會議認為，进一步提高費力工作的机械化水平是徹底改善建筑事業最重要的条件之一。

为了进一步提高施工机械化的水平，苏联共产党中央委员会和苏联部長會議認為，自1955年至1957年中，建筑業必須得

到12,000台單斗挖土机（其中6,000台为0.15和0.25立方公尺挖斗容量的輪胎式挖土机）、18,000台推土机、3,500台自动平土机、3,500輛裝載水泥的自卸車皮、6,000輛水泥运載汽車、2,800台水泥和摻合料卸料裝置、4,000台左右輪胎式、汽車式和履帶式的重型起重机、以及开挖冻结土壤的設備、挖掘柱座基坑的机械和其他設備。

在第六个五年計劃里，共产党向苏联人民提出了發展苏联国民經济的新的巨大的任务。在优先發展重工業基础上保証技术不断进步和国民經济各部門的劳动生产率不断提高乃是第六个五年計劃的主要任务之一。

在完成新的偉大的五年計劃中，建筑工業具有很大的作用。在第六个五年計劃中，国民經济中的基本建設投資达9,900亿盧布（按1955年7月1日的价格計算），也就是比第五个五年計劃的基本建設投資增加了67%。要完成基本建設工程的計劃数量，必須广泛採用裝配式鋼筋混凝土結構和配件、大型砌塊和建筑材料的新品种，推广先进的施工方法。

在第六个五年計劃內，土方工程、裝卸工作以及結構安裝工程應該基本上完成綜合机械化；裝飾工程和其他工程的綜合机械化水平也要尽可能提高。建筑機構將得到大量的新型机械。在五年內建筑中使用挖土机的数量將增加二倍以上。

如果能进一步实行建筑施工的工業化和完成綜合机械化，那末，五年內將能按照計劃提高劳动生产率52%以上。

第六个五年計劃內各項任务的順利完成將使苏联的建筑技术水平获得进一步的提高和建筑事業获得根本上的改进。

第一章 建築工程的綜合機械化計劃

第一節 機械化計劃的構成

建築業和國民經濟其他部門一樣，開展機械化首先是在需要花費大量勞動的最費力的工序中採用個別的機械。首先使最沉重和最費力的挖土、裝卸材料、拌合混凝土與砂漿拌合料等工作實行機械化。

進一步發展建築與築路機械的生產和製造新型機械，可使個別費力工作過程的機械化轉向綜合機械化。

綜合機械化通常就是指這樣的施工方法，即在施工中所有的沉重和費力工作都採用機械。在選擇綜合機械化設備時，主要應該考慮到在施工中已達到的高度勞動生產率，保證施工的計劃進度，同時保持最低的工程造價和主要機械最高的使用指標。

實行綜合機械化時，整個工藝過程中要盡量用機械來施工，以代替手工勞動。

實行綜合機械化時，在一定範圍內亦可以使用手工勞動，但是只限於一些費力較少的次要工序。例如，當挖土機挖土，自卸車皮運土，推土機平土以及壓路機壓土時，全部過程都實行了綜合機械化，同時，為了使整套機械能正常地工作，時常須用手工來清除殘留在挖土機挖斗里的和自卸車皮上的泥土，掃除自卸車皮裝土時撒在鐵路線上的泥土。

綜合機械化要保證施工過程所有工序連續不斷地進行，因此可以提高勞動生產率，改善機械的使用，縮短施工期限。

增加建築機械與築路機械的類型和產量，就可在極短的時

間內显著地提高土方、安裝和採料工作綜合机械化的水平，在綜合机械化的工厂中和設備上預制混凝土时整个施工的綜合机械化水平可达到80—85%，並使混凝土的运输和澆灌工作完成机械化。在砂漿拌制工作中也應該达到高度的綜合机械化水平。

同时还必須保證裝卸工作，首先是建筑材料中央倉庫和工地倉庫的裝卸工作，以及施工中的抹灰、油漆等工程实行綜合机械化。

由于个别分項工程实行了綜合机械化，就提出了提高施工組織总水平的任务，以便在这一基础上实行整个建筑工程項目的綜合机械化。

各建筑機構在推行綜合机械化施工时，要根据实行綜合机械化和推广先进施工技术的国家計劃进行，它是苏联国民經济計劃总体的一部分。

在計劃的各項任务中，把應該採用机械完成的施工过程一一列举出来，从而标明各种建筑工程綜合机械化的具体技术內容。

决定施工机械化綜合程度的工序組成不是固定不变的，由于制造出新式机械，使当时技术水平条件下还不能实行机械化的劳动量小的工序採用了机械，那末，工序的組成也可以有所改变。

根据各个分項工程的費力程度和目前建筑机械及筑路机械生产發展的情况，实行綜合机械化和推广先进施工技术的国家計劃內規定了：土方工程机械化，採料場塊石开采和加工工作的机械化，砂子和礫石採掘与加工工作的机械化，裝卸工作以及鋼結構与鋼筋混凝土結構安裝工程的机械化等等。

其他費力工作机械化的任务由各部規定。因此須規定出混

混凝土的制备、运输和浇灌，砂浆的制备，装饰（抹灰和油漆）工程及筑路工程等等。

在计划中要按照每一分项目工程来规定应该用机械化方法完成的操作过程一览表。

按照所计划的各分项目工程（计划表格见附录）来规定工程总量、机械化工程量和机械化水平。

根据计划期内业经批准的建筑安装工程量来规定以实物表示的每一分项目工程的总量。

建筑工程项目单及其所包括的各工程项目的設計，是确定土方、混凝土、筑路和其他工程量的根据。如果有些工程项目在编制计划时，还没有設計文件，那末这些工程项目的工程总量就根据同类工程项目每一百万卢布的建筑安装工程价值的实物工程量计算之。

工程总量中包括计划期内预定完成的全部工程，不管是机械化的还是手工操作的。

土方、装卸、混凝土或其他工程中用机械设备代替手工完成的那部分工程总量，就是机械化工程量，它是机械化计划的最重要的指标。

确定机械化工程量时，通常根据以下原则：

（1）机械化工程量的增长必须超过工程总量的增长，以保证逐步代替手工劳动和提高机械化水平；

（2）机械化工程量的增长，主要应该依靠推广最完善的机械化施工方法来实现，以保证扩大机械化的效果；

（3）确定机械化工程量时，应该考虑到现有机械利用率的进一步提高和计划期内新机械供应数量的增加；

（4）确定机械化工程量以前，必须先分析结算期内机械化计划完成情况和机械的使用情况，也要研究现有机械总数及