

86175054

中等專業學校教學用書

建築工地的 有軌與無軌運輸

И. М. 米爾庫雪夫 著
И. В. 巴拉諾夫

高等教育出版社

中等專業學校教學用書



建築工地的有軌與無軌運輸

P. H. 米爾庫雪夫, И. B. 巴拉諾夫 著
中華人民共和國建築工程部學校教育局譯

一九五七年四月十七日

高等教育出版社



本書系根据苏联国立建筑書籍出版社 (Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре) 1954 年出版的米尔庫雪夫 (Р. Н. Меркушев) 与巴拉諾夫 (И. В. Баранов) 所著 “建筑工地的有軌与無軌运输” (Рельсовый и безрельсовый транспорт на площадке) 譯出。原書經苏联建筑工程部教育局批准作为土建中等技术学校教科書。

本書內容包括建筑工業企業运输、建筑材料采掘場运输及建筑工地运输。書內闡明了关于建筑工地运输的一般知識, 以及关于运输形式選擇、牽引計算、有軌与無軌运输的組織与管理原理的問題; 敘述了寬軌与窄軌鉄路的鋪筑方法, 机車車輛的構造及其修理; 此外还介紹了地上有軌纜車道、高架單軌道及架空索道方面的知識。

參加本書翻譯的有周誼、管融、楊連祖三同志, 最后由周誼、管融兩同志負責校正。

建筑工地的有軌与無軌运输

Р. Н. 米尔庫雪夫, И. В. 巴拉諾夫著
中华人民共和国建筑工程部学校教育局譯

高等教育出版社出版
北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

統一書号15010·276 開本 850×1168 1/32 印張 11 11/16 字數 270,000

一九五七年二月北京第一版

一九五七年二月北京第一次印刷

印數 0001—5,000 定價 (10) ¥ 1.80

目 录

序言.....	7
---------	---

第一篇 工地内部运输概论

1. 运输的意义及其在建筑工业中的比重.....	9
2. 建筑工地运输的分类.....	11
3. 运输量的确定与运输计划的原理.....	14
4. 苏联运输事业与建筑技术发展的成就及其所处的优先地位.....	21

第二篇 铁路运输

第一章 铁路线路的基本构成部分与设计的技术规范	30
-------------------------------	----

1. 线路及机车车辆的基本构成部分	30
2. 铁路线路的分类	31
3. 限界的概念	36

第二章 路基	36
--------------	----

1. 路基及其功用	36
2. 线路的平面及纵断面	37
3. 路基横断面与排水	39
4. 站内及建筑工地上路基的建筑与排水	46
5. 工作线路路基铺设的特点	49

第三章 线路的上部建筑	51
-------------------	----

1. 钢轨及连接零件	51
2. 枕木	56
3. 道碴	57
4. 永久性线路的上部建筑的类型及其横断面	57
5. 轨道构造的技术原理	61
6. 建筑工地及采掘场上移动线路的某些构造上的特点	68

第四章 车站,线路的连接及交叉	71
-----------------------	----

1. 连接及交叉的形式	71
2. 道岔	73
3. 线路道岔的连接	77
4. 分界点的概念及其分类	81

第五章 綫路的养护及修理.....	84
1. 概論	84
2. 綫路的維修	85
第六章 机車車輛及其修理.....	88
1. 寬軌車輛的概念及其分类	88
2. 窄軌小車	94
3. 車輛的基本構成部分	96
4. 車輛的檢查及修理	103
5. 蒸汽机車概論及其分类	105
6. 摩托机車	108
7. 机車修理概論	110
8. 机車車輛的保养及修理設備	110
第七章 牽引計算	114
1. 牽引計算的任务	114
2. 蒸汽机車的牽引力	115
3. 摩托机車的牽引力	122
4. 列車运行阻力	124
5. 制动力	129
6. 列車重量的求法	132
7. 列車速度与运行時間的計算	134
8. 蒸汽机車的水与燃料的消耗量	135
第八章 鉄路運輸的組織原理及管理原理	138
1. 正确地管理建筑工地鉄路運輸的意义	138
2. 鉄路運輸的管理	139
3. 統一技术作業过程	143
4. 運輸組織的原則	144
5. 調車工作的組織	148
6. 机車工作的組織	153
7. 区間行車办法, 閉塞方式, 通訊設備以及信号、集中、閉塞的裝置	154
8. 运行圖、通过能力及輸送能力	157
9. 机車車輛的周轉時間及数量的确定	160
10. 鉄路運輸工作的基本量标(計算單位)	163
11. 運輸成本	165
12. 鉄路運輸的技术管理規程与安全技术基本原理	167

第三篇 無軌運輸

第一章 汽車運輸在建筑工地上的作用	170
-------------------------	-----

第二章 汽車道路的分类及鋪筑	172
1. 汽車道路的基本構成部分	172
2. 汽車道路的分类、技術规范和鋪筑标准	179
3. 路面、路面結構及其選擇	183
4. 建筑工地的临时汽車道路	190
5. 汽車道路的排水及人工構築物	192
6. 建筑工地上道路平面圖的繪制原則及其与鐵路交叉的原則	194
7. 筑路工具、設備及机械裝置	197
8. 汽車道路的使用与修理	197
第三章 車輛的分类与構造	199
1. 無軌运输的車輛	199
2. 車輛的主要指标	200
3. 車輛的簡略技術-管理規格	202
4. 汽車的主要机构	222
第四章 道路上的牽引与运行	226
1. 作用于汽車上的力	226
2. 汽車的牽引力	226
3. 汽車运行阻力	228
4. 上坡运行与下坡运行	230
5. 运行時間与燃料消耗量的确定	234
6. 拖帶挂車的汽車与拖拉机的运行	239
第五章 汽車运输的組織原理与管理原理	240
1. 运输工具的主要使用量标及运输工具数量的确定	240
2. 汽車修理的种类及修理間隔行程	244
3. 車輛的保养、养护和保管	252
4. 运输成本	259
5. 建筑工地汽車运输企業的組織原理	261

第四篇 特種道路

第一章 地上纜車道	263
1. 纜索拖运的概念	263
2. 纜索拖运系統及其敷設的特点	264
3. 地上纜車道的基本構成部分	267
4. 纜索拖运的計算	272
第二章 架空索道	274
1. 架空索道的分类及其应用范围	274
2. 双索式架空索道	275

3. 單索式架空索道	278
第三章 高架單軌道	282
1. 高架單軌道的概念	282
2. 高架單軌道的基本構成部分	283
3. 機車車輛	286
 第五篇 建築工地、建築工業企業及 建築材料采掘場的運輸	
第一章 建築工地的運輸	288
1. 建築工地運輸工作的特點	288
2. 最經濟的運輸形式的選擇及運輸成本的確定	289
3. 編制施工總平面圖中運輸佈置圖的基本原則	299
4. 建築工地上生產企業及集中化制備場的合理布置	303
5. 倉庫及為倉庫服務的運輸	305
6. 建築工地運輸佈置圖舉例	309
第二章 建築生產企業運輸	315
1. 生產企業的作用及其分類	315
2. 生產企業的運輸與總平面圖	316
3. 混凝土廠的總平面圖與運輸	319
4. 礦渣混凝土砌塊廠的總平面圖與運輸	323
5. 鋼筋混凝土製品廠總平面圖與運輸	325
6. 制磚廠與生產企業聯合公司的總平面圖與運輸	328
第三章 建築材料采掘場的運輸	331
1. 建築材料采掘場的分類	331
2. 采掘場平面及其基本構成部分	331
3. 采掘場的采掘工藝過程	333
4. 采掘場工作機械化的基本原則及所用設備的類型	336
5. 運輸綫路佈置圖及運輸形式的選擇	341
6. 采掘場內的有軌運輸	345
7. 采掘場內的無軌運輸	351
8. 外部廢石場上的軌道與汽車道路的布置圖及其工作	354
9. 裝車機械所用運輸設備的選擇	358
10. 裝車機械及運輸工具工作圖表的編制	362
結論	366
參考書籍	368
中俄名詞對照表	370

序 言

在建筑工程的总劳动量中,运输、转运作業占 50%。在工業建筑的总造价內,运输費用高达 25—40%, 甚至 40% 以上。因此,合理地組織工地运输及与其有关的装卸作業、倉庫業務,对于减少建筑工程劳动量、縮短工期及降低造价是有着巨大意义的。

建筑工地上,建筑材料、半成品、配件以及各种制品的运输是借寬軌及窄軌鐵路、汽車道路、輸送裝置、架空索道以及其他形式的机械运输来进行的。

工地运输形式是这样的多,因而也就有必要出版一些闡明建筑运输問題的参考資料、指南和教科書。

本書就是根据土建中等技术学校这門課程的教学大綱編写的,內容是研究建筑工地的有軌运输及無軌运输問題。闡述运输的各个問題时,我們是以第十九次党代表大会关于一九五一——一九五五年苏联發展第五个五年計劃的指示中,有关建筑和运输方面的指示,以及党和政府关于發展运输業及建筑工業方面的其他一些決議为依据的。

本書所述仅为水平运输,即铁路运输(寬軌及窄軌),無軌运输及特种道路运输的問題,并綜合地說明了这些运输形式在建筑工地、主要建筑工業企業以及建筑材料采掘場中的工作情形。

在叙述运输問題时,我們考虑到了教学計劃中有一門相近的課程“建筑工業生产企業的装备”,这門課程闡述了該类工厂的工艺过程和装备問題。

汽車和拖拉机的構造在本書內写得非常簡略,因为这是另一門專業課的研究內容。

序言、第二篇、第四篇、第五篇及結論系由技术科学 副博士 P. H. 米尔庫雪夫副教授所写；第一篇和第三篇則由 И. B. 巴拉諾夫工程师所写。

И. T. 弗罗洛夫教授和斯大林獎金获得者 И. И. 阿維林工程师在审閱本書初稿时給予了宝貴指示，作者仅向他們表示衷心的感謝。

第一篇 工地內部運輸概論

1. 運輸的意義及其在建築工業中的比重

在現代化的巨的大建築工程中，施工的規模都是非常浩大的。例如，在古比雪夫水力發電站的建築中，需要完成 150 000 000 立方公尺的土方工程及 6 000 000 立方公尺的混凝土和鋼筋混凝土工程；在斯大林格勒水力發電站的建築中，需要完成 600 000 000 立方公尺的土方工程和澆灌 7 000 000 立方公尺的混凝土和鋼筋混凝土。這兩個例子就足以證明施工規模的浩大了。

為了完成這樣規模巨大的建築工程及與其有關的運輸作業，就必須：1) 採用各種各樣的強大的運輸工具及交通綫；2) 使土方工程、裝卸作業、混凝土和鋼筋混凝土工程、安裝工程及其他工程的施工全盤機械化^①；3) 採用快速流水施工法。

由於工期的短促，使我們不得不徹底地改進施工過程。如果在偉大的十月社會主義革命以前，認為施工季節僅是夏季的話，那末在今天，不管在什麼工地上，都可以看到建築施工過程已是全年不斷地在進行。蘇聯所研究出來的澆灌混凝土、砌築磚牆及其他許多工程的冬季施工法是蘇聯建築技術的偉大成就。

研究建築施工的內容就很容易看出：施工的每一個組成部分都包括某一形式的運輸作業。例如，土方工程的施工，在很大程度上就純粹是運輸工程，因為進行土方工程施工時必須將大量的土壤從路塹運往路堤，從基坑運往棄土堆等。混凝土或鋼筋混凝土構建物的建築施工則與準備及運送水泥、碎石、沙子和金屬，拌制

^① 原文 комплексная механизация 亦譯“綜合機械化”——編者注。

混凝土以及把混凝土运往澆灌地点等各項工作是分不开的。上面这些例子均說明运输过程在建筑工地上是具有特別重要意义的。建筑工程的造价, 劳动量及生产率与运输过程組織的好坏有着非常密切的关系。

今天, 在采用預制大型砌塊及配件进行现代化的、工業化快速施工的条件下, 各种材料与單件大型砌塊的运输, 对于順利的完成建筑工程起着决定性的作用。

談到建筑工地建筑材料与物料的运送时, 不仅应注意到水平运输, 同时还应注意到豎直运输, 以及与运输有关的裝卸作業和倉庫作業。

非常明显, 單把材料运到工地是不够的, 材料运来以后还必須把它們卸下来、堆放好并加以保管, 然后再运往使用地点, 有时需自地面往上或往下运移几十公尺。由上所述, 可得出結論: 工地内部运输乃是需要使用各种不同运输工具的联合系統, 其中包括适合于建筑砌塊和配件的重量和外形尺寸的起重运输設備。

每 100 万盧布的建筑費用中, 所購置的建筑材料的数量是巨大的: 以住宅建筑來說, 在 15 000 吨到 17 000 吨之間; 以工業建筑來說則在 12000 吨到 15000 吨之間。此外, 以同样的計算單位, 即 100 万盧布中, 所要挖掘的土壤为 12 000 到 15 000 立方公尺。

对各种建筑物的工程造价所作的分析表明: 在工業建筑、社会文化建筑以及住宅建筑中, 运输的費用要占建筑的总造价的 25% 到 40%, 甚至 40% 以上。从事运输工作的工人数, 其中包括从事裝卸作業及倉庫作業的工人在內——在全部建筑工人的总人数中約占 50% 左右。例如, 混凝土工程施工中, 在运输和裝卸作業上所化劳动量占全部劳动量的 75%; 而在砌筑磚砌体时, 运输及裝卸作業所需劳动量約占全部劳动量的 68%。

在国内各大工業中心和行政中心中, 建筑工程的运输費用更

是多得惊人。在这些工業和行政中心里，各种建築材料的平均运距，單以汽車運輸來說，即达 30 公里，甚至 30 公里以上，因而大大地增加了建築工程的造价。

上述運輸費用与建築工程总造价之間的关系，促使我們必須特別認真地对待工地内部運輸形式的選擇及其經營問題。莫斯科执委会对于合理地解决莫斯科各工地所需材料的運輸問題所作出的決議可用作为范例，根据这个決議，供应各工地需用的磚，均由莫斯科执委会汽車貨运管理局負責組織集中運輸。为此，从 1951 年 1 月开始，莫斯科所有的工地，不論該工程隶属于那一个机构(部門)和主管机关，均一律不再自行运磚。由于这个措施的实行，使得运磚車輛的总数縮減了 $\frac{3}{4}$ ，而且每月还可节约 300 万盧布左右的費用。自 1952 年 5 月 1 日开始，在莫斯科又組織了將煤由机械化基地集中运至需用地点的運輸。磚和煤因采用集中運輸所取得的成就促使我們对于其他的大宗貨物也采取同样的運輸方式，而首先便是在金屬、石油产品等方面組織这种運輸。

上述集中運輸的例子只有在我們社会主义的經濟制度下方是可能的，这些例子充分明显地說明：將参加單位工程或同一工地上綜合性工業構筑物施工的所有建筑安裝机构的運輸工具、裝卸工具及倉庫设备等实行合作化是完全必要的。

2. 建築工地運輸的分类

在建筑施工中，所有現代化運輸工具可分为下述八种：

- 1) 有軌運輸——寬軌鐵路和窄軌鐵路；
- 2) 無軌運輸——汽車運輸、拖拉机運輸及馬車運輸(驛运)；
- 3) 水路運輸；
- 4) 特种運輸——索道，纜路吊車及纜索拖运設備；
- 5) 机械運輸(或称連續運輸)——皮帶運輸机、平板式運輸

机、滾軸式运输机、刮板式运输机、斗式运输机、螺旋式输送机;

6) 水力运输;

7) 間歇作用的复杂起重设备——升降机、起重机、上山、料車;

8) 简单的起重设备——千斤頂、滑輪、絞車、复式滑車。

从上面的分类中, 可以看出建筑工地上的运输工具是非常繁杂的。然而, 运到工地的物料, 其名目更是复杂异常, 計算起来有几百种之多。运到工地的每一种材料均得部分地或全部地经过下列各项作业:

1) 卸載和倉庫保管;

2) 材料的初步分类和預先加工;

3) 裝运到半成品制备处所;

4) 制造各种半成品和配件, 如混凝土, 矿渣砌塊, 鋼筋, 鋼筋混凝土配件等;

5) 將各种半成品或配件裝运到使用地点;

6) 將所运物料卸下, 并使用之。

对每件建筑用物料来说, 其所经由的运输作业与倉庫作业的次数应尽量少。因为, 参与貨运的运输工具的形式愈多, 則在倉庫作业与轉运作业上所化的費用也就愈多, 結果便必然增高建筑物的总造价。

因此, 建筑中最合理的运输乃是能够避免与轉运有关的各种繁重的装卸作业, 或是在任何情况下, 使装卸过程均能最大限度的机械化。从这一点看来, 全盤机械化的施工方法及所需机械可在建筑中获得广泛的采用。目前已获得广泛推行的土方工程水力机械化施工法就是一种全盤机械化的施工方法, 这种方法早在 1921 年即曾由 P. Э. 克拉松工程师根据 B. И. 列宁的指示首先应用于泥炭企业中。土方工程实行全盤机械化施工的机械有: 推土机、鏟运

机、犁揚机、步行式吊鏟挖掘机及与多斗挖掘机联合使用的桥式裝卸机等，这些机械可用来裝土、运土并可將土卸往使用地点，也就是說可用来进行綜合施工中的各个工序。

建筑工程方面的各种貨运可分为兩类：外部的和工地内部的。

属于外部貨运的物料有：1) 經由铁路、公路、水路等各种公用交通綫，从外面运入工地的物料；2) 从当地的采掘場和建筑工地的建筑工業企業中运来工地的物料。

外部物料中“1”組所包括的，由公用車輛运输，而“2”組所包括的則由建筑工地自有車輛运输。

属于工地内部貨运的物料有：1) 从基地倉庫或轉运倉庫（設于铁路及水路交通綫上）运往工区倉庫或工地倉庫的物料；2) 自基地倉庫或轉运倉庫运往位于工地範圍内的生产企業以及直接运往工作地点的物料；3) 筑基础、鋪交通綫、建地下室、以及平时所需运移的土壤；4) 日常生活需用品的运输。

工地内部各种物料的运输均由建筑工地的运输工具承运。

选择运输工具时，必須考虑到：建筑工程的性質、工程量和施工期限，建筑工地的地方条件，运输工具是否符合于建筑施工的工艺要求，工程进展所采取的程序以及各个方案在技术上及經濟上的比較（參閱第五篇第一章）。

在任何情况下，建筑工地均应規定：尽量利用为该修建企業所設計的永久性运输綫、房屋、構筑物及設備以供施工之需；尽量避免修建临时性的运输綫和临时性的倉庫；使裝卸作業完全机械化。

按运输形式和运输工具来分配建筑工地的整个貨流量时，須根据許多要素，而首先便是根据物料的数量、物料运来工地的時間、物料的性質和种类、裝卸方法、运输距离、运输的不均衡性以及运输的費用。

根据工地現有的貨流量及完成这些貨物运输所需的运输工

具，应大体上制定一个为施工服务的(即工地的)运输方案。大宗的从外部铁路网运来工地的主要物料，应直接运往混凝土工厂附属的惰性材料仓库，木材加工车间的堆料场或其他地点。

从采掘场、建筑工业企业、码头等地点运往工地的地方的大宗物料，可由宽轨与窄轨铁路承运，也可由汽车运输承运。

按照所确定的建筑工程施工组织法的规定，所有的建筑工业企业，如：木材加工车间、混凝土-砂浆工厂、矿渣砌块工厂、钢筋加工场、附设有惰性材料仓库的破碎-筛分厂、钢筋混凝土制品工厂等，原则上均应设置在一个场地上，组合成为 KIII—“生产企业联合公司”，该联合公司应位于主要建筑工地的附近，利用铁路网与运入全部外部物料所经由的公用线相连接。生产企业联合公司与各建筑工地或单位工程间物料的运送，系采用汽车运输或铁路运输，用以将各种材料及配件直接送到使用地点。

建筑工地上所应用的运输工具的形式是很多的，但本书内所研究的则仅是其中的水平运输部分——有轨运输、无轨运输、单轨及架空索道运输。

3. 运输量的确定与运输计划的原理

独立的单位工程或工业场地上综合性构筑物的运输量应在编制施工组织设计时确定之。施工组织设计中包括修建该项单位工程所必须完成的全部工程量——从开拓场地的准备工作工程量起，次而土方工程工程量、生产建筑物、技术建筑物、福利建筑物及其他各种建筑物与房屋的工程量，以及敷设各种管线与交通线的工程量，其中也包括运输车间和各辅助生产车间。

按照工程项目表及技术预算中的材料摘录表，可确定各种材料、设备、辅助机械及运输工具的总数并同时可确定各项单位工程所需的材料数量。根据所求得的数量即可绘制建筑工地的货流图

(圖 1), 貨流圖中, 貨流的大小由具有适当比例的斜紋綫条的寬度表示之。按物料的总数, 再根据各个別單位工程和整个工地的总的逐日施工計劃, 乃可制定这些物料运入工地的逐日計劃。

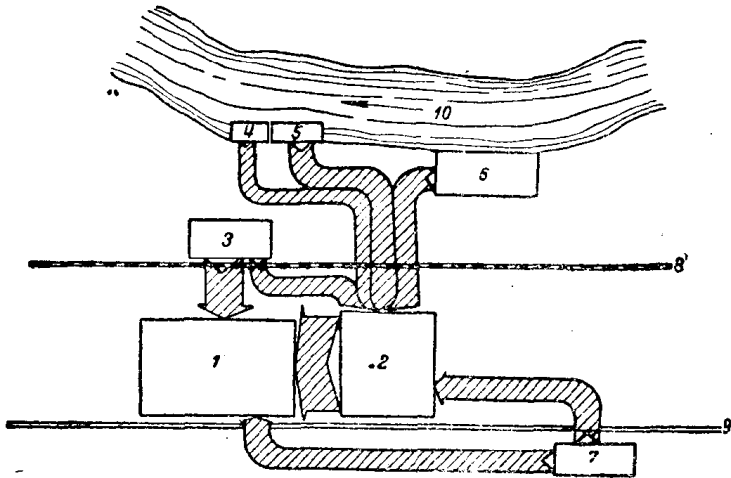


圖 1. 建築工地貨流圖:

1—工業場地; 2—生產企業聯合公司; 3—公用鐵路車站; 4—浮運木材的碼頭; 5—砂、礫采掘場; 6—采石場; 7—制磚工廠; 8—鐵路; 9—汽車道路;
10—河川。

物料运入工地的逐日計劃是进一步測定建築工地外部貨物周轉量的基础, 而各个別單位工程的工程指示圖表, 則是測定工地內部貨物周轉量的基础。

外部貨物周轉量和工地內部貨物周轉量系按整个施工期限計算, 并按年度分配(在必要情況下可按季度分配)。以每年的工作日数(全年工作日通常是 365 天)去除一年中的最大貨流量而得的商数, 即为每晝夜的計算貨物周轉量。

一年中运入工地的物料数量对每晝夜平均所需运入的物料数量来講是不均衡的, 这种不均衡性用不均衡系数来計算, 該系数一般是在 1.10 至 1.50 之間, 而对利用公用鐵路来運輸的物料來說, 則平均是 1.25。

由采掘場、基地倉庫、轉運倉庫起運的地方運輸，以及日常生活用物料和其他物料的地方運輸，其不均衡系数須根据当地的工作条件来决定。例如，砂、礫采掘場，因为位于大河河岸的低窪处，因此在洪水期間如被淹沒的話，則当我们求該采掘場每晝夜的貨物周轉量时，就需考虑到該采掘場的實際工作日数（一年中实际的工作日数），而相应地增加上述不均衡系数。

不均衡系数求出以后，即可根据每年中最大的运输工作量，照下表样式（表 1）編制每晝夜貨物周轉量的数据表。

表 1. 建築工地晝夜貨物周轉量

物料名称	从何处起运	运往何处	年度貨物周轉量 (吨)	不均衡 系数	晝夜貨物周轉量 (吨)	車輛类型	到达的火車車輛和汽車的数量
到达							
圓木·····	交通部車站	木材堆置場	150 000	1.25	521	20吨的平車	26
磚·····	交通部車站	放 磚 場	120 000	1.25	444	20吨的棚車	22
石料等·····	采 掘 場	混凝土工厂	150 000	1.20	500	載重10吨的自卸卡車	50
到 达 总 計·····			420 000		1 465		46輛火車車輛加50輛自卸卡車
發送							
混凝土·····	混凝土工厂	工業場地	72 000	1.10	265	載重5吨的自卸卡車	53
鋼筋混凝土·····	鋼筋混凝土制品工厂	工業場地	60 000	1.10	220	拖車連同25吨的挂車	11
矿渣砌塊·····等	矿渣砌塊工厂	工業場地	60 000	1.10	220	拖車連同25吨的挂車	11
發 送 总 計·····			192 000		705		53輛自卸卡車加22輛挂車

表 1 中，每晝夜的外部貨物周轉量系根据外部鐵路运输在全年(365天)内的工作計算，所采用的不均衡系数为 1.25；工地内部