

全国交通行业岗位培训教材

筑养路机械

交通行业岗位培训教材编委会 编



人民交通出版社

全国交通行业岗位培训教材

筑 养 路 机 械

Zhuyanglu Jixie

交通行业岗位培训教材编委会

人民交通出版社

(京)新登字091号

内 容 提 要

本书为全国交通行业岗位培训教材,着重介绍筑养路机械的分类、基本构造、施工使用及机务管理等方面内容,对国外较先进的筑养路机械的基本构造及使用特点也进行了介绍。本书结合公路施工养护的具体情况介绍各种筑养路机械,循序渐近,内容通俗易懂。

全国交通行业岗位培训教材

筑 养 路 机 械

交通行业岗位培训教材编委会

人民交通出版社出版

本社发行

(100013北京和平里东街10号)

北京通县向阳印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 9.625 字数: 219千

1992年3月 第1版

1992年11月 第1版 第2次印刷

印数: 6351—9850册 定价: 5.60元

ISBN7-114-01370-1

U·00905

前 言

交通部决定在“八五”期间对全国交通行业主要岗位的从业人员实施资格性岗位培训,以提高素质,增强能力(技能),加快交通运输现代化建设的进程。为此,我司在全国范围内组织编写了相应岗位的培训教材。

编写教材,依据“岗位规范”的要求,遵循“按需施教”“讲究实效”的原则,从岗位的实际工作出发,力求做到针对性、实用性、实效性的统一,简明扼要,通俗易懂。

鉴于全国交通运输改革发展不平衡,各地相应的岗位职责和工作内容亦有差别,在使用全国统一教材时,按部(91)交教字398号文的规定,各地可根据实际情况做必要的补充和调整。

岗位培训教材的编写和出版工作得到了很多省(区、市)交通厅(局)、部属及双重领导单位的大力支持,许多专家和行家为此付出了艰辛的劳动。人民交通出版社和北京交通管理干部学院也做了不少工作,在此,谨向各有关单位、有关同志表示衷心的感谢!

由于岗位培训是一项新的工作,编写岗位培训教材要求高、任务重、时间紧,因此,其中的不足之处在所难免,恳请读者不吝指正,以臻完善。

交通部教育司

1991年8月

公路段(站)长岗位培训教材编写组

黄茂臣 王维舟 刘学勤 王宗昌
穆业丰 关庆年 庞国义 谢桂芳

《筑养路机械》

主编：杨 光

主审：郭凌汾

天津出版

1991

目 录

第一章 概 论	(1)
§ 1-1 筑养路机械概况	(1)
§ 1-2 筑养路机械的技术使用	(13)
§ 1-3 筑养路机械施工作业对象简介	(19)
第二章 推土机与平地机	(24)
§ 2-1 推土机	(24)
§ 2-2 平地机	(40)
第三章 压实机械	(69)
§ 3-1 概 述	(69)
§ 3-2 静作用式压实机械	(75)
§ 3-3 振动压实机械	(110)
§ 3-4 冲击作用式压实机械	(145)
§ 3-5 压实机械的使用与保养	(155)
§ 3-6 振荡式压路机简介	(168)
第四章 稳定土拌和机械	(172)
§ 4-1 稳定土拌和机械的用途与分类	(172)
§ 4-2 典型机种介绍	(175)
§ 4-3 稳定土拌和机的基本结构	(180)
§ 4-4 稳定土厂拌设备	(188)
第五章 黑色路面施工机械	(195)
§ 5-1 沥青洒布机	(195)
§ 5-2 沥青混合料拌和设备	(202)

§ 5-3	沥青混合料摊铺机	(214)
§ 5-4	国内外典型的黑色路面施工机械	(228)
第六章	水泥混凝土路面施工机械	(240)
§ 6-1	水泥混凝土混合料拌和设备	(241)
§ 6-2	水泥混凝土混合料输送设备	(245)
§ 6-3	水泥混凝土混合料摊铺机械	(247)
§ 6-4	其它水泥混凝土路面常用配套机具	(255)
第七章	其它养护机械	(268)
§ 7-1	稀浆封层机	(268)
§ 7-2	回砂机	(274)
§ 7-3	搅浆机	(277)
§ 7-4	清扫机	(279)
§ 7-5	除雪机	(286)
§ 7-6	沥青路面铣刨机	(296)
	后记	(300)
	参考文献	(301)

第一章 概 论

§ 1-1 筑养路机械概况

筑养路机械是工程机械的一个分支,其主要服务于土方、石方、路基、路面工程施工。根据用途不同大致可分为以下四大类:

1. 铲土运输机械

目前广泛使用的有:推土机、铲运机和平地机等。在土方工程中能自行完成铲土、运土、卸土三个过程。

推土机在施工过程中,通过装设在车辆底盘上的推土装置(铲刀)完成切土、运土、开挖、回填土方或散铺物料等作业,其作业距离一般为50~100m左右。

铲运机是一种周期性进行分层切削的铲土运输机械,并兼有一定的压实作用和平地性能。按行走方式分履带式 and 轮胎式二种;按牵引方式又可分为牵引式和自行式;用铲斗容量区分等级。

平地机一般用于道路平整、松土、除雪、修刮路基、边沟、摊铺材料等作业。

2. 挖掘、装载机械

它是土方工程中的主要施工机械。一般常用单斗挖掘机和单斗装载机,作业方式为循环作业式。以铲斗容量或装载质量区分等级。

挖掘机的工作特点是挖土效率高、产量大，但它的机动性较差，所以选用大型挖掘机施工，要受一定地形条件的限制。一般在公路工程施工期比较长、工程量比较大且集中的工程中使用较为合理。如大路面的开挖，高填土和大中型桥梁修建等基础工程中。在工程数量不大，而必须使用挖掘机施工时，选用斗容量小，机动性好的轮胎式挖掘机较经济合理。

装载机可用来装载砂土、碎石等松散材料，改换工作装置又能装载木材，此外，也可进行短距离的物料转运。大多数单斗装载机还备有货叉或起重设备等可换工作装置，稍加改装后就具有叉车或起重机的功能。因此，在矿山、码头、仓库、建筑与筑路工程中被广泛应用。

单斗装载机有轮胎式和履带式两种，目前轮胎式装载机使用较多。其底盘传动有机械式和液压式两种。

装载斗有全回转式， 90° 半回转式和非回转式3种。为了工作与行驶方便，有铰接式的机架，即铰接式装载机，此外，还有用于隧道作业的地下装载机。

单斗装载机的工作过程由铲装、转运、卸料和返回四个过程构成一个工作循环。

3. 石料开采与加工机械(又称石方机械)

主要有空气压缩机、凿岩机、破碎机与筛分设备等。

4. 路基、路面机械

主要包括压实机械、稳定土拌和机械、沥青混合料拌和机、沥青混合料摊铺机、水泥混凝土混合料拌和机、水泥混凝土混合料摊铺机、沥青洒布机、稀浆封层机、除雪机、路面铣刨机等。

一、国内外筑养路机械的发展概况和前景

建国以来,我国的筑养路机械制造业从无到有,由小到大,发展很快。现在我国筑养路机械产品品种基本齐全,而且主要产品已初步形成了系列。如有斗容量从 0.3m^3 到 5m^3 的装载机;斗容量从 0.1m^3 到 15m^3 的挖掘机;235kW(即320马力)以下的推土机等,可以生产数百个品种。在技术水平和机械的性能、质量方面,不少产品已采用了较先进的结构,如液压及液力机械传动、行星变速箱及行星轮边减速机构、电子技术、激光技术等也得到较广泛应用。

国外各类工程机械的发展,随着科学技术的进步和工程建设的需要,自70年代以来有了很大的发展。

美国是生产工程机械最多的国家,工程机械行业的特点是生产比较集中,产品齐全,产量大、质量好,技术输出多。铲运机、巨型矿用单斗挖掘机和装载机的生产一直走在世界前列。

日本工程机械的发展也很快,从50年代开始,采取大量购买专利,与国外技术先进的企业搞合作等方式,加速本国工程机械企业的发展。如小松公司制造的推土机、装载机,销往世界各国。

原联邦德国制造的工程机械产品,质量好,技术比较先进。大部分产品销往亚洲、非洲。此外,瑞典、意大利、英国、法国、原苏联等国,在工程机械的生产方面也都形成各自的优势和特点,并且十分重视工程机械技术进步。

随着科学的进步,国民经济迅速发展,对筑路机械的现代化提供了物质基础和技术条件,并且也不断的提出更高要求。

由于各国技术上的互相渗透,使电子、液压、激光、新

型材料等先进技术，在筑路机械上得以广泛应用。在产品设计中，采用优化设计理论选择各种机械的最佳结构、性能参数；采用先进的试验方法和设备进行整机性能及零部件的应力、应变、疲劳、振动等试验和技术分析，大大缩短了产品的设计周期，提高设计质量，促进筑路机械产品的更新换代。

随着公路交通事业的不断发展，筑路机械在公路建设中将起到重要作用，并且有很大的发展前途。

从传动装置而言，液压和液力传动已广泛应用于挖掘机械、铲土运输机械、压实机械、路面机械等，中、小型筑养路机械也愈来愈多地采用全液压传动。

工作装置的工作效率将显著提高。压路机、摊铺机等由于采用自动控制，大大提高了压实质量和路面摊铺质量。平地机、推土机利用激光找平和导向技术，使得作业性能大为提高。从节约材料，降低造价，合理处理三废，节省能源和资源考虑，旧路面再生利用机械将以很快的速度发展。应用超声波搅拌和激光电子束碎岩等新的工作机理进行作业，也正处于探索之中。电子计算机将广泛用于各种机械中，自动控制、无线电遥控无人驾驶的筑路机械将越来越多。

行走装置中的轮胎使用寿命也不断提高，全液压驱动的轮胎行走装置将进一步发展，全液压传动履带行走装置的应用也将愈来愈多。

为适应各种不同作业条件的要求，机型将不断增多，使用范围不断扩大。预计微型筑路机械将向多功能、结构简单方向发展，而大型和巨型筑路机械将随着现代化施工规模的发展有继续增大的趋势。

另外，现代化的筑养路机械，将十分重视作业安全、驾驶舒适、减少公害问题。产品逐步实现标准化、系列化和通

用化，这样在制造上，可为专业化生产奠定基础，并使工艺先进性得到保证。

二、筑养路机械的工作特点

1. 工作环境差

公路工程施工受自然因素影响较大，施工路线往往要越过各种各样的自然地带，其地形起伏不定，江河或湖泊纵横交错，有些还要经过沙漠、草原或原始森林等特殊的环境和地区。公路施工也受自然气候和季节的影响，高山严寒，低湿炎热，甚至在施工过程中会遭到山洪、雪崩或塌陷等危险。这些错综复杂的自然因素给机械的正常使用和运行带来了许多困难，使机械在施工过程中不能充分发挥其原有的技术性能，降低了生产率，加速了机械的磨损与损坏。

筑路机械的作业对象大多为泥土、砂石或其它的工程建设材料，所以其工作装置和行走部分的磨损是相当严重的。如果机械在沼泽地和盐碱地区施工时，其机件还要遭受严重的腐蚀。

有些施工现场没有道路，只能依靠机械本身来创造施工条件。在土石方的开挖、清方和回填过程中，空气中含有尘埃和砂石，这些微粒也是加速机械零件磨损的磨料（对发动机和液压系统则更加有害）。

对于某些艰巨的工点，如隧道和傍山沿溪线路，其施工现场狭窄、地形复杂，在每个作业循环中的空驶量增加，作业时机械转向和回转频繁，同样会加速机械的磨损和损坏。

2. 公路工程的线型施工特点

公路工程的施工线路往往延伸几十公里或数百公里，其施工地带的宽度也只有十几米，最宽也不过几十米。公路工

程比较复杂，除道路土方、路面和沿线小型构筑物这些主体工程外，还有桥梁、隧道等集中的大中型工程，而这些工程对施工的技术标准和机械化程度要求较高。

公路施工工程还包括与主体工程相协调并为全线工程服务的某些附属生产企业，这些企业分布沿线各点，如采石场、预制件加工厂、混合料拌和场等。这些生产单位也需要许多专业机械和设备。

由于公路施工具有线路长，布点多的特点，这就使机械在施工生产中比较分散，且流动性大。机械化施工水平愈高，要求机械在生产过程中的专业性愈强，所以为完成多工序的公路施工工程，就必须具备多种类和多型号的机械和设备。

3. 筑路机械的负荷特点

筑路机械在施工运行中，多数机械特别是土石方机械在挖掘和切削土方时，工作装置必须克服强大的工作阻力，而这一阻力又因切削厚度的变化、土壤性质的变化和工作现场地质结构复杂性而发生变化。这些变化就会引起机械在运行过程中负荷的剧烈变化，对机械本身产生一种冲击载荷和交变载荷，加速了机械传动系统、发动机和工作装置等部分技术状况的恶化。

机械经常处于满负荷工况下工作，使机械的零部件和发动机的工作温度高，润滑和冷却条件变差，也同样引起机械技术状况恶化。

机械过载也是筑路机械在运行中经常发生的问题，虽然许多机械本身结构上都具有防止过载的装置，但是经常的过载都难免给机械带来巨大的损害和使机械发生故障。

4. 行走部分磨损严重

筑路机械的行走部分，大多都在施工现场的工作面上运行，没有特定的道路和良好的路面。所以机械（尤其是土方机械）在作业时其行走部分的附着条件是千变万化的，虽然某些机械行走部分采用了特殊结构（如特殊形状的履带或防滑花纹轮胎），但行走部分的滑转在某些机械施工作业时还是经常发生的。

行走部分的滑转不但降低了机械的牵引力，更重要的是加速了轮胎或履带的磨损和损伤。行走部分的严重磨损，使机械在工作过程中的滑转率增大，牵引功率减小，使机构克服工作阻力的能力降低。

三、筑养路机械的施工管理

筑养路机械是完成各项公路工程施工和养护任务的主要生产工具，是确保工程质量、加快工程进度、提高经济效益、改善劳动条件、降低工程成本的重要技术装备，是实现公路施工、养护机械化的物质基础。所以，要正确处理好机械设备的管理、使用、保养、修理和配件供应之间的关系，防止和避免发生重使用、轻管理、拼设备的片面认识和错误做法。

现代化的机械设备，必须有先进的科学管理，才能发挥其威力，否则将成为包袱。因此，建立一整套筑养路机械的科学管理制度，管好、用好、保修好机械设备，充分发挥其效能，是实现公路施工养护现代化的重要环节。

1. 筑养路机械管理的基本内容

筑养路机械管理的基本内容包括管理、使用、保养、修理和配件供应等五个方面。

(1) 机械管理

机械管理简称“管”，是机务工作中的主要内容，它包括了机械组织管理和固定资产管理的绝大部分工作。从机械的选购、验收、建帐立卡、调拨、封存、保管、改装，到机械报废，以及技术档案的管理、红旗设备和爱机能手竞赛、机械设备大检查，技术培训，机械事故的预防和处理都属于机械管理的范畴。

机械管理要做到面向生产、管用结合，按照机械的技术经济规律办事，科学管理，不断提高机械完好率、利用率和机械效率。

(2) 机械使用

机械的使用简称“用”，包括了机械动用的全过程，即有动用机械完成施工生产任务的过程，也有为完成任务空驶和运输的过程。

使用的管理包括：机械使用的“三定”制度，对操作机械人员的技术考核和颁发操作证、机械的交接班制度、机械技术试验，走合期的规定、各种条件下使用机械的要求和正确使用机械的消耗材料和替换设备的要求等。

机械的使用必须做到管用结合、人机固定、合理使用、安全操作、正确指挥、热心服务，保证完成施工任务。

合理使用包括技术上的合理和经济上的合理。技术上合理就是按照机械技术性能和安全操作规程正确使用机械，既要充分发挥机械效能，又不盲目蛮干。经济上合理就是尽量做到不大机小用，减少空驶，不断提高机械利用率，充分发挥机械效能，严格消耗材料（如油料、动力、能源、配件等）和替换设备（如轮胎、蓄电池和钢丝绳等）的管理，加强经济核算，不断降低运行成本。

(3) 机械保养

机械的保养简称“养”，包括停用和在用机械的各种类别的保养。

保养工作的管理包括制订保养制度和保养计划，组织各种保养的实施及保养质量和保养成本的管理等。机械的保养必须贯彻“养修并重、预防为主”的原则，做到定期保养、强制进行，保障机械经常处于良好的技术状况。不允许只用不养，以修代养。

(4) 机械修理

机械的修理简称“修”，包括对机械的正常磨损和事故损坏所进行的各种类别的修理。

修理的管理包括制订修理方案，大、中修前的技术鉴定，组织修理力量和修理工作，工艺质量管理和修竣验收以及修理成本和修理费用的管理等内容。

机械修理要以“计划修理，质量第一”为原则，使机械及时恢复完好技术状况。不允许只用不修，不坏不修。

(5) 配件供应

配件供应简称“供”，它包括向保修单位或班组及时供应规格型号相符的、质量合格的配件。

机械配件是保证机械使用、保养、修理的物质基础，也是提高机械完好率的主要因素。机械配件必须做到分级管理、合理贮备、及时供应、合理使用。

机务工作有管、用、养、修、供五个方面的内容，这是一个有机整体，必须处理好它们之间的关系，才能全面做好机械管理工作。

2. 筑养路机械装备规划

机械装备是机械施工的物质基础和机械管理的对象。机械施工的发展促进机械装备的更新，机械装备更新必然提高

机械施工水平。制订机械装备发展规划，有计划地更新装备和提高装备水平，是机械管理的重要任务和内容。

公路施工企业是由多工种构成，根据施工对象、条件、工艺要求等各种不同情况，需配备机械设备的品种、规格、数量也各不相同。合理的装备就是每台机械都能在施工中发挥最大效率，取得更高的经济效益。

筑路机械装备的技术政策：

(1) 以管好、用好现有机械，充分发挥现有机械效率为基础。

(2) 技术装备以首先解决人力难以完成的工作和影响工程质量、进度的工序以及繁重的体力劳动为重点。

(3) 技术装备应坚持以国产机械为主的原则，适当引进部分国内缺口的机械设备。

(4) 技术装备应贯彻机械化、半机械化和革新机具相结合的方针。

(5) 技术装备必须大中小并举，配套成龙，发展综合机械化。

(6) 技术装备一定要考虑经济效益。促进向专业化协作方向发展。

在制订装备标准和装备规划时应当注意：

(1) 机械装备必须与施工体制、施工能力相适应，形成专业的或综合生产能力，保证完成一定的施工任务。既要防止平均装备，又要防止装备与施工能力脱节，造成积压。

(2) 机械装备必须与施工项目的设计结构和施工方法相适应。有时装备要服从设计和施工方法，有时施工方法要服从已有装备。

(3) 注意机械品种、数量的配套成龙。每一工种的施工